

HERMAN SIEGVALD

EXPERIMENTELLA UNDERSÖKNINGAR
RÖRANDE INTELLEKTUELLA
KÖNSDIFFERENSER

II

HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI, LUND

1944

FRÅN LUNDS UNIVERSITETS PSYKOLOGISKA INSTITUTION

FÖRESTÅNARE: PROFESSOR JOHN LANDQUIST

EXPERIMENTELLA UNDERSÖKNINGAR
RÖRANDE INTELLEKTUELLA
KÖNSDIFFERENSER

AV

HERMAN SIEGVALD

II

LUND

HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

1 9 4 4



KAP. VIII.

Undersökningar rörande tankeförmågan.

1. Psykologisk analys av tankeförmågan.

A. Tänkandet i allmänhet.

a. Tankeinnehållet.

Ehuru vi med föreliggande undersökningar endast avse att påvisa eventuella könsdifferenser i fråga om tankeförmågan och dennas utveckling, synes det nödvändigt att inledningsvis söka i någon mån klargöra, vad vi innefatta under begreppet tankeförmåga. Fördenskull lämnas här först en kortfattad redogörelse för tankeinnehållet och en kortfattad karakteristik av tänkandet samt därefter en analys av de tankeformer, vi avsett att pröva med testserierna IV och V samt vissa av uppgifterna i övriga vid föreliggande undersökningar använda testserier.

Under de senaste årtiondena ha visserligen många försök gjorts att experimentellt utforska såväl tankeinnehållen som tankeförloppen, men mångt och mycket är fortfarande ytterst oklart på detta område. Tankeinnehållet undandrager sig nämligen i väsentlig mån även den tränade och psykologiskt kunnige fp:s iakttagelser, och tankeakterna äro speciellt svåra att observera. Bidragande orsaker härtill anses vara, att tankeakterna äro högeligen komplexa, individuella och därför ej fullt jämförbara hos olika personer samt transitiva snarare än substantiva.¹

Beträffande tankeakternas innehåll ansågs länge allmänt, att detta utgöres enbart av föreställningar, d. v. s. i medvetandet uppträdande bilder av yttre objekt eller händelser. Enligt denna uppfattning skulle hela tankeinnehållet leda sitt ursprung (direkt eller indirekt) från varseblivningarna, även om de reproducerade föreställningarna voro mer eller mindre modifierade varseblivningsbilder eller subjektiva kombinationer av varseblivningsinnehållets beståndsdelar. Visserligen ha föreställningarna bl. a. lägre intensitet och äro fattigare på detaljer än varseblivningarna, men de äga städse kvar en viss bildkaraktär och åskådlighet för »den inre synen», »det inre örat» o. s. v., alltefter de olika sinnesmodaliteterna.

Man skiljer mellan sakföreställningar (realföreställningar) om objekten själva och ordföreställningar (verbalföreställningar) om de språkliga beteckningarna på

¹ HEIDBREder, EDNA: An experimental study of thinking. New York 1924, s. 7.

objekten eller händelserna. Sakföreställningar och ordföreställningar ingå ovedersägligen i mycken tankeverksamhet, varvid sakföreställningarna dominera i vissa fall och ordföreställningarna i andra, vilket i sin tur synes sammanhånga ej mindre med tänkandets art än med den tänkandes personlighet och utveckling. En särskilt betydelsefull roll synas realföreställningarna spela vid tänkande rörande rumsliga objekt och förhållanden. Det är då främst fråga om visuella sakföreställningar, och man talar därför om visuellt tänkande. Många personer, som syssla med geometriska eller tekniska konstruktionsuppgifter, kunna vitsorda det stora gagn, de vid produktivt tänkande ha av sina visuella föreställningsbilder. Även vid uppställandet av nya teorier och hypoteser inom kemien och fysiologien m. fl. experimentella discipliner synas visuella föreställningsbilder spela en avgörande roll. Särskilt anmärkningsvärt är, att visuella föreställningsbilder kunna användas, även då tänkandet rör i och för sig mycket abstrakta begrepp. BETZ² säger härom: »Ich mag denken, welchen Begriff ich will, immer steht er, wenn ich Aussagen über ihn machen will, in einer Gegend im Raum vor mir (etwa auf Armlänge und in Kopfhöhe, etwas nach rechts von mir) wie ein Ding. Diese Gegend im Raum steht in einem eigentümlich dynamisch elastischen Zustand, manchmal mehr diffus, wie etwa, wenn ich über Philosophie oder Logik aussagen will, manchmal bestimmter, fester in sich, wie bei substantivierten Partikeln.»

FLACH³ meddelar angående sig själv, att han vid tänkande rörande abstrakta begrepp, såsom vid försök att klargöra termen »betydelse» i Husserls mening, vid tänkande över Simmels metafysik o. s. v., använde sig av symboliska schemata av utpräglat visuell natur. Karakteristiskt för ett dylikt symboliskt schema anger han vara, att »ein abstrakter Gedankengehalt an sinnlichen Anschauungen erfasst wird und durch diese eine symbolische Darstellung erfährt. — Ein allgemeiner Sachverhalt findet durch konkrete Gegebenheiten in sinnlich anschaulicher Weise eine symbolische Darstellung. — — — Es war mir dann immer ein leichtes, an diesen Bildern das Resultat abzulesen. — — — Die Bilder selbst hatten den Charakter von Schemata. — — — Und so waren diese Bilder trotz ihrer sinnlichen Unmittelbarkeit merkwürdig abstrakt ... etwas eigenartig Lückenhaftes, ... sie haben keine Eigenbedeutung, sondern nur eine Symbolfunktion.»

För att fastställa, i vilken omfattning och under vilka omständigheter dylika symboliska schemata användas av personer i allmänhet, företog Flach en serie experiment. Vid dessa fingo fp. förklara vanliga, icke definierade begrepp, såsom byte, våld, begär, kompromiss, syntes, kontinuitet, altruism, anpassning o. s. v., samt en serie aforismer. Fp. förhöllo sig mycket olika, vilket berodde på såväl deras individuella anlag som deras momentana författning, och vidare spelade uppgiftens karaktär en avgörande roll. Tyvärr meddelar förf. ingen uppgift angående vare sig antalet fp. eller frekvensen av symboliska schemata, varför man lämnas helt i okunnighet om hur pass vanliga de i själva verket äro. F. ö. gör Flach en bestämd distinktion

² BETZ, W.: *Psychologie des Denkens*. Leipzig 1918, s. 74.

³ FLACH, A.: *Über symbolische Schemata im produktiven Denkprozess*. *Ar Ges Ps* 52, 1925, s. 369—440. Jfr s. 370, 376 och 418.

mellan psykologiska schemata och tankeillustrering. Skillnaden anser han ligga däri, att de förra städse gälla relationer och användas för att till sinnligt iakttagbara rumsliga förhållanden konkretisera abstrakta (ideella) sakförhållanden, medan vid den senare endast enskilda element i tankeinnehållet åskådliggöras mera detaljerat var för sig.

STÖRRING⁴ och LINDWORSKY⁵ funno också, att en del av deras med skollogikens Eulerfigurer bekanta fp. i stor omfattning åskådliggjorde tankeinnehållet vid lösningen av enkla slutledningsuppgifter. En verkligt kvantitativ bestämning av frekvensen av konkretisering genom rumsanalogier har erhållits först genom NYMANS⁶ undersökningar. Vid dessa användes även ett stort antal fp., för vilka logikläroböckernas åskådliga schemata måste anses ha varit okända, men trots detta befanns antalet rumslösningar uppgå till 67,8%. Svåra försöksserier framvisade särskilt hög rumslösningsprocent, men ej ens i undersökningens lättaste serie underskred frekvensen av rumslösningar 56%. — Vid våra egna undersökningar ha vi kunnat påvisa hög frekvens för ett annat sätt att konkretisera tankeinnehållet vid lösningen av såväl mycket lätta som en jämförelsevis svår slutledningsuppgift, nämligen exemplifiering. Jämväl i dylika fall ha fp. tydligen åskådliggjort det abstrakta tankeinnehållet med tillhjälp av sakföreställningar, så att man kan tala om ett slags tankeillustrering.

Ej blott vid produktivt utan även vid reproduktivt tänkande, då det närmast är fråga om rena associationsförlopp, utgöres tankeinnehållet hos flertalet personer i icke oväsentlig mån av realföreställningar. Detta förhållande har tydligt påvisats av bl. a. WATT⁷ och MESSER⁸ vid deras undersökningar rörande bundna associationer, varvid fp. hade att finna ett överordnat, underordnat eller samordnat begrepp samt helheten eller delen till genom givna retningsord angivna begrepp. De nämnda forskarna kunde då konstatera, att visuella realföreställningar i en mängd fall inställde sig vid lösningen av uppgifterna. Detta var enligt Watt särskilt fallet, när det gällde att angiva en del hos en given helhet. Då var »die Methode, mit der Gesichtsvorstellung zu arbeiten, bei allen Vp. weitaus die herrschende». — Riktigheten hos dessa rön och sistnämnda påstående samt åsikten, att olika fp. förhålla sig mycket olika vid samma uppgift samt att olika uppgifter utöva olika inverkan på samma fp., ha vi nogsamman kunnat konstatera i samband med laborationer å Lunds universitets psykologiska institution, där associationsexperiment enligt den av Watt och Messer tillämpade metoden årligen utföras.

Det kan sålunda anses experimentellt och erfarenhetsmässigt visat, att real-

⁴ STÖRRING, G.: Experimentelle Untersuchungen über einfache Schlussprozesse. Ar Ges Ps 11, 1908, s. 1—127. Jfr s. 77—103.

⁵ LINDWORSKY, J.: Das schlussfolgernde Denken. Freiburg 1916, s. 56.

⁶ NYMAN, A.: Schema och slutsats. En experimentallogisk undersökning. Lund 1928, s. 41—44.

⁷ WATT, H. J.: Experimentelle Beiträge zu einer Theorie des Denkens. Ar Ges Ps 4, 1905, s. 289—436. Jfr särskilt s. 310 och 312.

⁸ MESSER, A.: Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Denken. Ar Ges Ps 8, 1906, s. 1—224. Jfr s. 51—57.

föreställningar i betydande mängd ingå i tankeinnehållet ej blott vid produktivt tänkande rörande rumsliga relationer utan jämväl vid lösningen av till sin natur abstrakta tankeuppgifter och vid reproduktiva associationsförlopp. Visserligen har RANGETTE⁹ funnit, att åskådliga föreställningar och schemata icke utgöra det väsentliga tankeinnehållet vid vanligt vetenskapligt tänkande, och att dessa endast stå i de icke åskådliga tankarnas tjänst samt i vissa fall t. o. m. hämma tankeförloppen, men dessa resultat synas närmast visa, att det gives även andra slag av tankeinnehåll, och att människor kunna vara varandra mycket olika i berörda avseenden.

I nästan allt tänkande hos normala personer, som behärska språket, ingå städse jämte realföreställningar även ordföreställningar. Dessa kunna vara auditiva, motoriska eller visuella, allt eftersom de höras för det inre örat, uppfattas såsom uttalade av en röst eller te sig för den inre synen. Oftast äro nog ordföreställningarna motoriskt-auditiva och synas ha särskilt hög frekvens i jämförelse med sakföreställningarna vid reproduktivt tänkande, då det närmast är fråga om att reproducera väl inövat verbalt vetande. Stundom dominera ordföreställningarna tänkandet i eminent grad, och det har t. o. m. hävdats, att allt tänkande åtminstone hos vuxna personer försiggår med tillhjälp av ordföreställningar. I sin mest radikala form går denna verbala teori ut på att tänkandet helt enkelt är identiskt med ett inre talande. Watson och en del andra behaviorister hävda t. o. m., att tänkandet består i tungrörelser eller åtminstone innervationer i talorganen och skiljer sig från fysiskt arbete endast genom den använda muskulaturens art. Både den extrema verbalteorien och den behavioristiska tungrörelseteorien för tänkandet måste anses innebära betydande överdrifter, och den senare synes helt missvisande. Efter mycket ingående analys av spörsmålet har nämligen THORSON¹⁰ kommit till slutsatsen, »that the overt movements of the tongue which are observed during internal speech are to be interpreted as mere chance results of neural irradiation, rather than as specific elements relevant to the thought process. There is no indication of a significant correspondence between movements of the tongue and verbal formulations in thought.»

Enligt en mindre radikal form av den verbala tanketeorien utgör det tysta talandet endast ett komplement (en »vehikel») men ett nödvändigt sådant för tänkandet. Flera tungt vägande invändningar ha emellertid framförts även i fråga om denna uppfattning, varvid man hänvisat till resultaten av undersökningar å från födelsen dövstumma människor och högre djur. Det tysta talandet har ofta referens endast till brottstycken i tankeinnehållet. Sakföreställningarna kunna vara primära i förhållande till ordföreställningarna. Slutligen kan man lätt finna exempel på att tanken går före det intenderade talet, så att formuleringen i ord av det primärt tänkta blir något sekundärt. Verbalt tänkande synes i själva verket

⁹ RANGETTE, L.: Untersuchungen über die Psychologie des wissenschaftlichen Denkens auf experimenteller Grundlage. I. Die elementaren Inhalte der Denkprozesse. *Ar Ges Ps* 36, 1917, s. 169—254.

¹⁰ THORSON, A. M.: The relation of tongue movements to internal speech. *J Exp Ps* 8, 1925, s. 1—32.

förutsätta sakföreställningar, i det att vi måste förstå ordens mening. På grund av nu nämnda förhållanden kunna ordföreställningarna näppeligen anses utgöra det primära vid tänkandet, såsom anhängarna av den verbala tanketeorien hävdar. Ordföreställningarna och språket överhuvud måste likväl tillmätas utomordentlig betydelse för tänkandet, både för att detta skall komma i gång, för lösning av tankeuppgifterna och för formuleringen av tänkandets resultat. Framgången vid lösningen av tankeuppgifter kan därför anses i mycket hög grad bero på den språkliga förmågan, såväl ordföreställningarnas mängd och beskaffenhet som den språkliga uttrycksförmågan.¹¹

Tankeinnehållet synes emellertid icke utgöras enbart av en blandning sak- och ordföreställningar eller åskådliga element över huvud. Redan JAMES¹² framhöll, att föreställningarna blott äro moment i tankeströmmen (the stream of thought), omgivna av fransar (fringes) av flyktigare fenomen, såsom medvetanden om relationer, om tankens inriktning o. s. v. BINET¹³ påvisade experimentellt, att såväl ord- som sakföreställningarna i många fall spela en mycket underordnad roll vid tänkandet. Ordföreställningarna äro ofta av mycket tillfällig karaktär i förhållande till tankarna. Fp. upplevde i allmänhet tanken i språklig form, men detta ordtänkande visade sig vara sekundärt i förhållande till själva tänkandet. Likväl skänkte ordet som föreställningsbild tänkandet en viss bestämdhet, men när ordföreställningen framkallade en korresponderande sakföreställning, hade vederbörande i regel *redan* förstått ordets innebörd, åtminstone i fråga om alla ord, vilkas mening var välkänd. Sakföreställningen skänker oss i dylika fall icke förståelsen av ordet, ty denna ha vi redan, utan sakföreställningen ger oss endast ett konkret exempel på ordets mening.

ACH¹⁴ kunde påvisa, att det i tankeupplevelserna finns mycket icke åskådligt innehåll, s. k. Bewusstheiten, och BÜHLER¹⁵ fann vid undersökningar med aforismer, att det i våra tankeupplevelser gives element (Erlebnisstücke), som icke uppvisa vare sig sinnlig kvalitet eller sinnlig intensitet, men som otvivelaktigt ha klarhetsgrad, säkerhetsgrad och rörlighet, varmed det tager det psykiska intresset i anspråk. Detta innehåll anser han vara icke åskådligt och icke kunna identifieras med vare sig föreställningar eller känslor. »Es gibt Gedanken ohne jede nachweisbare Spur irgend einer Anschauungsgrundlage», säger han och kallar i likhet med Binet ifrågavarande upplevelseinnehåll »tankar». Enligt Bühlers uppfattning gives det tre relativt självständiga typer av upplevelseenheter i tänkandet, nämligen regelmedvetande, relationsmedvetande och intentioner. Regelmedvetandet karakteriserar han såsom »Ein Gedanke, in dem etwas, was wir von logischen Gesichtspunkten aus als ein Regel

¹¹ BRANDT, F.: Psykologi. 2, s. 74—101 och 233—236.

¹² JAMES, W.: The principles of psychology. Vol. 1, London 1901, s. 237—271.

¹³ BINET, A.: L'étude expérimentale de l'intelligence. Paris 1903, s. 308—309.

BINET, A. et SIMON, TH.: Langage et pensée. An Ps 14, 1908, s. 284—339.

¹⁴ ACH, N.: Über die Willenstätigkeit und das Denken. Göttingen 1905, s. 210—219.

¹⁵ BÜHLER, K.: Tatsachen und Probleme zu einer Psychologie der Denkvorgänge. 1. Über Gedanken. Ar Ges Ps 9, 1907, s. 297—365. Jfr s. 315 och 318.

bezeichnen, zum Bewusstsein kommt».¹⁶ Vi uppfatta det gemensamma och generella i en rad fall och kunna reproducera detta utan att samtidigt reproducera de speciella fallen samt använda det vid lösningen av nya uppgifter. Relationsmedvetandet uppgives kunna existera såväl inom en tanke (innergedanklich) som mellan tankar (zwischengedanklich) och i båda fallen åstadkomma en medveten kontinuitet i tänkandet. Med intention säger sig Bühler förstå jagets förhållande till objektet (die Beziehung des Ich auf den Gegenstand). Varje tanke anser han innehålla en intention, regel- och relationsmedvetande av visst slag, rumsbestämmdhet samt möjligen även föreställningar. I ett senare arbete hävdar BÜHLER, att icke-åskådligheten är det mest karakteristiska för tänkandet. Detta rör sig ofta med blotta antydningar om relationer, och några särskilda tankeelement i egentlig mening existera icke.¹⁷ — Föreställningarna karakteriserar han såsom oväsentliga bifomen, ty »etwas, was so fragmentarisch, so sporadisch, so durchaus zufällig auftritt im Bewusstsein wie die Vorstellungen in unseren Denkerlebnissen, kann nicht als Träger des festgefügt und kontinuierlichen Denkgehalts angesehen werden. — — — Als die wesentlichen Bestandstücke unserer Denkerlebnisse können nur die Gedanken angesehen werden.»¹⁸

Mot denna uppfattning av de icke åskådliga elementens roll vid tänkandet gjordes omedelbart flera invändningar. MÜLLER¹⁹ uttalade förmodandet, att »tankarna» i många fall utgjorts av flyktiga och oklara föreställningar, som Bühlers i abstrakt tänkande särskilt övade fp. icke uppmärksammat. DÜRR²⁰ och v. ASTER²¹ hävdade, att den språkliga beskrivningen av tankeförloppen städse är ofullständig, och att luckorna i denna icke utan vidare kunna anses utgöra kriterium på förhållanden av icke åskådliga element. Vidare bör observeras, att frekvensen av icke åskådliga element reduceras, så snart svårigheter inställa sig, eller då fp. få längre tid på sig att tänka över uppgifterna.

Skillnaden mellan föreställningar och tankar kan näppeligen anses fullt klarlagd ännu. STERN²² anser den företrädesvis bestå i olikheten beträffande ursprunget, vilket tydligt framgår av följande uttalande: »Unter 'Vorstellung' verstehen wir dann jene konkrete Gegebenheit im Bewusstsein, die auf Sinneseindrücke, deren Nachwirkungen, Umbildungen und Verknüpfungen zurückgeht; sofern aber diese konkreten Inhalte nicht einfach erlebt werden, sondern auf Gegenstände, die ausserhalb des Erlebens liegen, bezogen werden, sprechen wir von 'Gedanken'.» BRANDT²³ ser tydligen den väsentliga olikheten i skillnaden beträffande åskådligheten, ty han

¹⁶ Ibid., s. 339.

¹⁷ BÜHLER, K.: Die Krise der Psychologie. Jena 1927, s. 116.

¹⁸ Über Gedanken, s. 317.

¹⁹ MÜLLER, G. E.: Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. 3. Teil, Leipzig 1913, s. 525—545.

²⁰ DÜRR, E.: Über die experimentelle Untersuchung der Denkvorgänge. Z Ps 49, 1908, s. 313—340. Jfr s. 315.

²¹ ASTER, E. v.: Die psychologische Beobachtung und experimentelle Untersuchung von Denkvorgängen. Z Ps 49, 1908, s. 56—107. Jfr s. 65—73.

²² Psychologie der frühen Kindheit, s. 328.

²³ Psychologi. 2, s. 102.

definierar en tanke på följande sätt: »En tanke er en bevidsthed om genstande (sagforhold)), uden at disse staar anskuelige for bevidstheden.» Under framhävande av oklarheten på området uttalar han uppfattningen, att det möjligen inte finns något annat material för tänkandet än sak- och ordföreställningar, »idet de saakaldte 'rene eller blotte tanker' maaske har ordforestillinger som grundlag».²⁴ Man förbiser nämligen lätt, att även ordföreställningarna äro åskådliga, i den mån de höras av »det inre örat», o. s. v. Därför är det möjligt, »at det, som den moderne tanketeori kalder 'rene anskuelsesløse tanker', alligevel har et overset anskueligt grundlag i ordforestillinger», och »at forskellen mellem 'forestilling' og 'tanke' nærmere set dækker over forskellen mellem sagforestilling of ordforestilling».²⁵ Vi få emellertid ingen uttömmande beskrivning av tankeförloppen, om vi endast hålla oss till ord- och sakföreställningar. En sakföreställning innehåller i regel endast en del av medvetenhetsinnehållet om objekten, något som Grünbaum, Külpe m. fl. påvisat vid sina abstraktionsförsök, och »det anskuelige ved ordforestillingen er kun en del af sagen, et grundlag, der suppleres af ordforestillingens 'mening', der ofte synes uanskuelig, eller rettere, ikke synes behøve at være anskuelig, naar man er fortrolig med ordenes brug».²⁶

Enligt vårt förmenande torde det kunna sättas i fråga, om olikheterna mellan föreställningar och tankar beträffande såväl ursprunget som åskådligheten inte i väsentlig mån snarare äro grad- än artskillnader, vilka i främsta rummet betingas av tänkandets utvecklingsnivå och den tänkande individens totala personlighet i övrigt. Vid våra muntliga undersökningar ha vi nämligen kunnat konstatera, huru- som de yngre och i intellektuellt hänseende svagare utrustade fp. haft mycket svårare för att vid lösningen av tankeuppgifter frigöra sig från vad de tidigare varit med om (sina varseblivningar) liksom från utpräglat åskådliga sakföreställningar än de äldre och intelligentare fp. Vi ha härutinnan kunnat fastställa för de olika fp. karakteristiska drag och kunnat följa en successiv utveckling med åldern. Föreställningarna frigöras alltmera från de till grund för dem liggande varseblivningarna av relevanta sakförhållanden, och behovet av åskådligt underlag för lösning av uppgifterna blir successivt mindre. Vidare bör uppmärksammas, att tanke- innehåll i väsentlig mån bestämmas av såväl uppgiftens natur som en mängd omständigheter vid tankearbetet. Den relativa frekvensen av åskådligt och icke åskådligt tankeinnehåll synes på det hela taget kunna anses utgöra ett karakteristikum ej mindre för individen än för dennes utvecklingsnivå och vara underkastad betydande växlingar allt efter uppgiftens psykologiska natur och arbetssättet vid tillfället. Gränserna mellan åskådligt och från varseblivningarna direkt stammande tankeinnehåll å ena sidan samt icke åskådligt och av varseblivningarna relativt oberoende tankeinnehåll å andra sidan synas oss därför vara både flytande och omöjliga att exakt bestämma. Vi anse i likhet med HONECKER,²⁷ att allt som existerar

²⁴ Ibid., s. 229—230.

²⁵ Ibid., s. 103—104.

²⁶ Ibid., s. 105.

²⁷ HONECKER, M.: Das Denken. Berlin 1925, s. 8.

kan bli föremål för tänkandet, utgöra tankeinhåll. Följaktligen kan tänkandets innehåll utgöras även av sådant, som icke kan varseblivas, alltså av icke åskådliga (icke sinnliga) element, tankar, »Bewusstheiten», »Bewusstseinslagen». F. ö. är det ganska tydligt, att tankeinhållet icke utgöres av enkla element utan städse av helheter (komplex och gestalter), vilka innefatta till större sammanhang (strukturer) förknippade såväl intellektuella som emotionella moment. I det friska själslivet råder städse enhet och sammanhang i såväl varseblivnings- som tankeprocesserna, där allt står i relation till vartannat och känslö-, vilje- och kunskapslivet samverka. Det är därför endast en abstraktion, när man skiljer tankeinhållet (tänkandets föremål) från tankeakterna (tankefunktionerna), vilka vi nu övergå till att behandla.

b. Tankeverksamheten.

α. Associationspsykologiens förklaring av tankeverksamheten.

Om man med psykisk grundfunktion förstår en psykisk verksamhetsform, som förblir sig principiellt lik under växlande omständigheter och i väsentliga avseenden skiljer sig från andra psykiska funktioner, torde tänkandet kunna anses utgöra en av de psykiska grundfunktionerna.

Enligt klassisk associationspsykologisk uppfattning skulle tänkandet helt enkelt kunna identifieras med associationsfunktionen och bestå i associativt bestämda föreställningsförlöpp, behärskade av lagarna för associationerna och föreställningsreproduktionen. Denna teori för tänkandet, som i nyare tid utbildats av bl. a. Hume, Berkeley, Hartley och Mill, har tid efter annan modifierats och kompletterats i sådan omfattning, att man bör göra en bestämd skillnad mellan den klassiska och den nyare associationspsykologien.

Den nyare associationspsykologien kan i korthet sägas gå ut på följande beträffande tänkandet: Tankeförlöppen äro strängt lagbundna och kunna förklaras med tillhjälp av vissa psykologiska och psykofysiologiska lagar, enkannerligen associations- och reproduktionslagarna, av vilka de förra äro explikativa lagar för förklaring av föreställnings- och tankeförbindelserna, medan de senare äro deskriptiva lagar för beskrivning av föreställningarnas och tankarnas faktiska uppdykande i medvetandet.

Vilken eller vilka bland de »reproduktionsmöjliga» föreställningarna, som verkligen komma att reproduceras, bestämmas enligt associationspsykologisk uppfattning av olika s. k. determinerande faktorer, bland vilka aktualiteten (recentheten), upprepningen (repetitionen), intensiteten (styrkan) och uppgiften (målet) anses vara de viktigaste. Vid villkorlig, av viljan ledd tanke- och föreställningsverksamhet, då man spontant avser att lösa en tankeuppgift eller föreläggas en sådan, utgå determinerande tendenser från uppgiften och betinga tänkandets riktning mot ett visst mål, så att i förhållande till uppgiften relevanta föreställningar och tankar reproduceras, bland vilka ett slags »förständig» selektion av för uppgiftens lösning erforderligt material sedan äger rum. Även denna selektiva och ordnande process för-

klaras associationspsykologiskt såsom verkan av en viss konstellation mellan de determinerande tendenserna och komplexbildning enligt helhetslagen.

Det har räknats associationspsykologien till förtjänst, dels att den så starkt betonat sammanhanget mellan det närvarande och det förflutna i själslivet, dels att den övervunnit dualismen mellan den rena föreställningsreproduktionen och tänkandet.²⁸ Men såsom bl. a. STERN²⁹ framhållit, är den associationspsykologiska förklaringen av tänkandet icke tillräcklig, enär detta icke består i mottagandet av intryck, som fortsätta att verka såsom föreställningar förenade till serier eller komplex, vilka uppträda på grund av skapade associationer. Härtill kommer nämligen ett aktivt moment, ett personligt inslag av det mot ett visst mål verkande jaget. »Nur mit Verwunderung kann man auf jene künstlichen Konstruktionen mechanistischer Psychologen zurückblicken, die die Denkabläufe rein passivistisch aus dem Kommen und Gehen, Sich-Verbinden und Trennen von Elementen erklären wollten. Eine Wachträumerei und die energische Beschäftigung mit einem schweren mathematischen Problem zeigen psychologische Unterschiede, die allein durch die Merkmale: wesentlich passives Hingegebenensein dort, wesentlich aktives Sicheinsetzen der ganzen Person hier, beschrieben und durch keine, noch so geistvollen, psychomechanischen Theorien wegdisputiert werden können.»³⁰

I denna kritik kan man oförbehållsamt instämma, ty STERN har här påtalat två av de mest framträdande svagheter hos den klassiska associationsläran, nämligen att den uppfattat föreställningarna såsom med krafter och tendenser laddade självständiga enheter i själslivet (atomistisk psykologi), och att den betraktat tänkandet såsom ett spel av reproduktionstendenser, som reglera föreställningarnas, de s. k. psykiska elementens kommande och försvinnande (mekanistisk psykologi).

Moderna associationspsykologer ha också försökt komma ifrån såväl atomismen som mekaniken i själslivet. De erkänna förhandenvaron både av helhetsförlopp och psykisk aktivitet, och därför träffar den ovannämnda kritiken ej på samma sätt dem som de klassiska associationspsykologerna. Då associationsbegreppet tydligen trots allt äger en faktisk motsvarighet, skola vi något dröja vid ett par moderna associationspsykologers läror, även om ej heller dessa kunna anses utgöra någon slutgiltig förklaring av tänkandet i egentlig mening.

PRANDTL³¹ framhåller, att associationsfaktorn är av mindre betydelse i jämförelse med determinerande tendenser och helhetsprocesser just vid tänkandet. Det är ett obestridligt faktum, att i med tidigare upplevelser likartade situationer hjärnprocesserna och i anslutning till dessa även det medvetna livet söker gestalta sig på samma sätt som förut. De aktuella förloppen ha med andra ord tendens att erhålla samma struktur som tidigare med dem likartade förlopp. Det uppstår ett slags »Mitklingen-fenomen» i hjärnan, som kan förklara associationernas betydelse även vid

²⁸ MISSMAHL, A.: Beiträge zur Psychologie des Denkens. Zürich 1918, s. 20.

²⁹ Psychologie der frühen Kindheit, s. 329.

³⁰ STERN, W.: Allgemeine Psychologie auf personalistischer Grundlage, s. 390.

³¹ PRANDTL, A.: Assoziationspsychologie. I: SAUPE, E.: Einführung in die neuere Psychologie. Osterwieck 1928, s. 87—106. Jfr s. 101—102.

skapande tänkande och fantasiverksamhet. Fantasien arbetar visserligen spontant, men den använder erfarenhetsmaterial och arbetar lättare, ju rikare skatten av intryck och föreställningar från tidigare upplevelser är. Efterverkan i hjärnan förmärkes icke i medvetandet, så länge vi syssla med andra saker. Men då det efterföljande psykiska arbetet upphört, ger den sig tillkänna i vårt psykiska liv såsom fantasi-verksamhet, vilken liksom perseverationen utgör ett slags efterverkan av associationer, betingade av hjärnfysiologiska förlopp. Associationsprincipen är visserligen ingen universell princip i vårt psykiska liv, men den innebär enligt förf:s mening en av de värdefullaste arbetshypoteserna för förklaring av de själsliga sammanhangen. KOFFKA³² förklaring, att associationerna bero på att fenomen, som en eller flera gånger förekommit såsom led i en struktur, d. v. s. som delar i ett bestämt av oss upplevt sammanhang, städse ha tendens att mer eller mindre tydligt och fullständigt framkalla hela strukturen, anser han tillämplig endast på speciella fall.

THORNDIKE³³ hävdar, att associationerna utgöra grundvalen för tänkandet, men att detta skiljer sig från associationsförloppen genom sin aktiva karaktär. Denna består enligt hans uppfattning framförallt däri, att vi vid tänkandet även analysera och abstrahera samt sätta de tänkta begreppen i närmare relation till varandra. Olika gestalter äro förknippade medelst interassociationer, och inom gestalterna själva gives det intraassociationer, alldenstund gestalterna kunna upplösas. Med associationsläran kan man visserligen inte förklara alla psykiska fenomen, men trots sina fel äger den enligt Thorndikes mening ett visst värde såsom arbetshypotes, och den överensstämmer i mångt och mycket med vår nuvarande kunskap om neuronernas sätt att verka.

JUNG³⁴ ansluter sig nära till Wundts uppfattning angående associationernas betydelse vid tänkandet, som han beskriver på följande sätt: »Das Denken ist diejenige psychologische Funktion, welche, ihren eigenen Gesetzen gemäss, gegebene Vorstellungsinhalte in (begrifflichen) Zusammenhang bringt.» Med känslomässigt tänkande säger han sig förstå det av känslan beroende tänkande, som icke följer sin egen logiska princip utan är underordnat känslans princip. »Im gefühlsmässigen Denken sind die Gesetze der Logik nur scheinbar vorhanden, in Wirklichkeit aber aufgehoben zu Gunsten der Gefühlsabsicht.»

Även många filosofer och psykologer, som varit mer eller mindre starkt förankrade i associationspsykologien såsom Brentano, Meinong, Külpe, Messer och Bühler, ha hävdad, att tänkandet är något annat och mera än blott och bart föreställningsverksamhet. De ha sålunda bl. a. framhållit, att medan föreställningsverksamheten är ganska passiv, utgör tänkandet en aktiv verksamhet. För att fälla omdömen fordras insikt beträffande visshet och grunder. Vid begreppsbildningen måste man fatta de för tingen väsentliga egenskaperna. JUNG³⁵ säger härom: »Ein ein-

³² KOFFKA, K.: Die Grundlagen der psychischen Entwicklung des Kindes. 2. Aufl. Osterwiesch 1925, s. 176.

³³ THORNDIKE, E. L.: Human learning. New York 1931, s. 132—161.

³⁴ Psychologische Typen, s. 612—614.

³⁵ Ibid., s. 613.

faches Aneinanderreihen von Vorstellungen, was von gewissen Psychologen als *associatives* Denken bezeichnet wird, ist für mich kein Denken, sondern blosses *Vorstellen*. Von Denken sollte man m. E. nur da sprechen, wo es sich um die Verbindung von Vorstellungen durch einen Begriff handelt, wo also m. a. W. ein Urteilsakt vorliegt, gleichviel ob dieser Urteilsakt unserer Absicht entspringt oder nicht.»

β. Komplexpsychologiens förklaring av tankeverksamheten.

I nära anslutning till Würzburger-skolans arbeten och påverkad jämväl av Hamiltons, Ehrenfels', James' och Höffdings åsikter framlade SELZ³⁶ på grundval av egna undersökningar sin s. k. kompleksteori för tänkandet. Enligt denna äro komplexkomplettering (Komplexergänzung) och kunskapsaktualisering (Wissensaktualisierung) de fundamentala tankeprocesserna. I somliga fall kommer lösningen av uppgiften oförmedlat utan mellanupplevelser. Detta gäller särskilt om välkända uppgifter, vid vilkas lösning kunskapen om sakförhållandena skapar disposition till omedelbar reproduktiv kunskapsaktualisering. I andra fall inställer sig lösningen först genom successivt sökande ur ett större kunskapskomplex och därvid inte sällan på omvägar. Men i båda fallen reproduceras icke enskilda föreställningar utan helheter av relevanta relationer. Detta förhållande kan förklaras ur strukturlagen för komplexdispositioner, enligt vilken associationer mellan komplex icke äro associationer mellan dessas element (elementarassociationer) utan associationer mellan komplexen såsom sådana (komplexassociationer). Komplexkompletteringen anses följa tre lagar: »1. Ein gegebenes als einheitlich Ganzes wirkendes Komplexstück hat die Tendenz, die Reproduktion des ganzen Komplexes herbeizuführen. 2. Ein einen Komplex seinem ganzen Bestande nach antizipierendes Schema hat die Tendenz, die Reproduktion des ganzen Komplexes herbeizuführen. 3. Die auf die Ergänzung eines schematisch antizipierten Komplexes gerichtete Determination begründet die Tendenz zur Reproduktion des ganzen Komplexes.»³⁷ Uppgiften har städse en viss blankettnatur, och förståendet av denna åstadkommer ett aktivt, målmedvetet, mot uppgiften svarande, viljebestämt sökande och eftersinnande i bestämd riktning. Detta för till determinerad kunskapsaktualisering, varvid ur mängden av aktuellt eller dispositionellt vetande för uppgiftens lösning, d. v. s. utgångskomplexets komplettering, relevant material aktualiseras. Härvid är det enligt Selz' mening icke fråga om diffus reproduktion eller konstellationsartad samverkan mellan de från uppgiften utgående reproduktionstendenserna å ena sidan och övriga determinerande tendenser å den andra. Det för uppgiftens lösning relevanta kunskapsmaterialet är stundom icke från början tillräckligt present för att kunna omedelbart och i sin helhet aktualiseras utan höjes upp i medvetandet först successivt (kumulative Zuordnung) eller i samband med felaktiga lösningsförsök (subsidiäre Zuordnung). Det råder emellertid städse en viss, av medvetandet behärskad ordning

³⁶ SELZ, O.: Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Irrtums. Bonn 1922, s. 5, 43, 50, 54—55, 59, 67, 109, 123, 166, 185, 202, 246, 281, 285, 373, 383—391, 525—605.

³⁷ SELZ, O.: Über die Gesetze des geordneten Denkverlaufs. 1. Stuttgart 1913, s. 128.

i kedjan av kumulativa och subsidiära lösningsförsök, ända tills uppgiften antingen är löst eller uppgives. Härvid spelar individens energi och uthållighet en betydande roll liksom förmågan att välja lämplig lösningsmetod, att besinna sig, att kritiskt bedöma de konkurrerande kunskapskomplexens riktighet i förhållande till uppgiften, att insiktsfullt komplettera dessa, att abstrahera och kombinera. Allt detta är emellertid långt ifrån ett mekaniskt spel av konkurrerande reproduktions- och perseverationstendenser utan en av uppmärksamheten ledd, målmedveten transformerings- och komplettering av det i uppgiften liggande schemat. De nu nämnda tankeprocesserna avse enligt Selz närmast det reproductiva, starkt minnesbetingade tänkandet, men samma intellektuella operationer ingå även såsom delprocesser i det produktiva tänkandet, varvid nybildningar sammanfogas till enhetliga totaliteter. Vid produktiva prestationer är det nämligen också fråga om aktualisering av psykiska operationer eller lösningsmetoder, som tidigare tillämpats vid lösningen av liknande uppgifter (Mittelaktualisierung), alldenstund lösningsmetoderna åstadkommas genom kombination av gamla lösningsschemata. Detta kan ske på följande huvudsätt: 1. Om metoden för att uppnå ett bestämt mål redan är bekant, uppdyker denna omedelbart eller successivt genom reproduktion (determinierte Mittelaktualisierung), t. ex. vid lösning av typiska räkneuppgifter. 2. Är metoden för uppgiftens lösning icke redan bekant, blir den första deluppgiften att söka finna den metod, med vars tillhjälp uppgiften kan lösas (determinierte Mittelabstraktion), vilket kan ske på tre olika sätt. I en del fall reproduceras vid tidigare liknande fall med större eller mindre framgång tillämpade metoder, och bland dessa abstraheras den för uppgiftens lösning mest ändamålsenliga, d. v. s. den för komplettering av det föreliggande anteciperande schemat mest relevanta (reproduktive determinierte Mittelabstraktion). Kan metoden inte finnas på denna väg, måste man invänta ett lyckligt infall (Inspiration), motsvarande vad MÜLLER³⁸ kallar »psychologische Ertappungen» (= zufallsbedingte determinierte Mittelabstraktion). Dylika kunna komma även vid tillfällen, då vi inte tänka på problemet, men berostädse på uppgiftens fortsatta determinerande verkan. I vissa fall slutligen kan uppgiftens egen struktur åstadkomma, att en för dess lösning ändamålsenlig metod omedelbart abstraheras (unmittelbar strukturbedingte Mittelabstraktion). Detta kan ske antingen i samband med omedelbar kunskapsaktualisering eller därigenom, att en sammansatt lösningsmetod successivt bygges upp ur en serie deloperationer, varvid insikten om sambandet mellan dessa är av avgörande betydelse. De på dessa vägar funna lösningsmetoderna komma ofta att kombineras, varvid de kunna sammansättas (kumulative Zuordnung von Lösungsmethoden) eller användas i bestämd följd (subsidiäre Zuordnung von Lösungsmethoden). Det psykiska förloppet vid lösningen av problem beskriver SELZ³⁹ på följande sätt: »Nicht die Stärke irgendwelcher konkurrierender Assoziationen entscheidet also über die Reihenfolge des Ablaufs der Prozesse, sondern die *Stelle* der einzelnen Teiloperationen innerhalb

³⁸ Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. I. Teil, s. 69.

³⁹ Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Irrtums, s. 600—601.

der Gesamtoperation. ... Eine lückenlose Kette teils kumulativ, teils subsidiär einander zugeordneter Lösungsmethoden bestimmt in streng fixierter Reihenfolge den gesamten Verlauf der Verwirklichung einer Zielsetzung bis zur Erreichung des Ziels oder zum Aufgeben der Determination und lässt im allgemeinen keinen Raum für diffuse Reproduktionen.»

γ. Gestaltpsychologiens förklaring av tankeverksamheten.

Gestaltpsychologerna ha infört en i väsentliga avseenden ny grundsyn även på tänkandet. De hänvisa emellertid i sådan omfattning till varandras experimentella rön och uttalanden, att det är ytterst svårt att undgå upprepningar och att exakt fastställa vars och ens speciella bidrag till teorien om tänkandets natur och struktur.⁴⁰

WERTHEIMER⁴¹ framhåller, att meningsfyllda förlopp, såsom förstående och problemlösning, städse utgöra mer eller mindre gestaltade och strukturerade helhetsprocesser, vilka icke kunna slutgiltigt förklaras genom summation av de i dem ingående delförloppen. Dessas psykiska enhetlighet motsvaras enligt hans uppfattning av en fysiologisk enhetlighet i form av tvärförbindelser inom hjärnan, så att upplevelsefältet motsvaras av verksamheter i större kortikala fält och ej i separata, lokalt avgränsade neuroner.

KÖHLER⁴² hävdar, att tänkandet icke bör förklaras associationspsykologiskt (maskinteoretiskt) utan gestaltpsychologiskt (dynamiskt). Det skall studeras i den konkreta verkligheten efter för tankelivet i dess helhet gällande lagar, och delförloppen måste städse sättas i samband med det totala psykiska skeendet i ett visst ögonblick. Delförloppen få nämligen mening, först då de ses i relation till totalsituationen och helheten, som är något annat och förmer än en mekanisk summa av brottstycken. I fråga om förhållandet mellan de psykiska och fysiologiska processerna antager han en viss »kongruens eller isomorfism» i deras systematiska egenskaper (congruence or isomorphism in their systematic properties). Detta gäller beträffande ordningen i rummet och tiden, i det att »all experienced order in space is a true representation of a corresponding order in the underlying dynamical context of physiological processes; ... experienced order in time is a true representation of the corresponding concrete order in the underlying dynamical context».⁴³

⁴⁰ Med gestalt förstås här i enlighet med KÖHLERS definition varje avskild helhet. »In gestalttheorie the word 'gestalt' means any segregated whole.» — KÖHLER, W.: *Gestalt psychology*. London 1930, s. 148.

⁴¹ WERTHEIMER, M.: *Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt*. I. Ps Fo 1, 1922, s. 47—58. II. Ps Fo 4, 1923, s. 301—350.

WERTHEIMER, M.: *Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie*. Erlangen 1925, s. 164—184.

WERTHEIMER, M.: *Zu dem Problem der Unterscheidung von Einzelinhalt und Teil*. Z Ps 129, 1933, s. 353—357.

⁴² KÖHLER, W.: *Komplextheorie und Gestalttheorie*. Ps Fo 6, 1925, s. 358—416.

Gestalt psychology, s. 80—81, 84—85 och 148—149.

⁴³ *Ibid.*, s. 46 och 48—49.

Organismen reagerar icke på lokala retningar genom lokala och ömsesidigt oberoende svar utan på en förhandenvarande konstellation av retningar genom en totalprocess såsom funktionell helhet, varvid den förhandenvarande dynamiska situationen av sig själv utvecklar nästa händelse. Han förnekar konstansantagandet, enligt vilket såväl den psykologiska som den fysiologiska strukturen är en gång för alla given och oföränderlig.

Människan har ett behov att vinna klarhet och strävar efter att finna, varför och hur ett sammanhang, en situation eller ett upplevelsefält är gestaltat eller strukturerat vid ett visst tillfälle. För att finna detta måste de i ett visst ögonblick givna gestalterna och strukturerna omgestaltas och kompletteras, vilket allt sker enligt de s. k. gestaltlagarna och i lyckligaste fall för till insikt om sammanhanget inom totalfältet. Vid allt tänkande i egentlig mening är det sålunda fråga om ett funktionellt sammanhang i en aktuell fältstruktur, och inom totalfältet råder städse en dynamisk spänning mellan jaget och omgivningen, vilken utlöser tendenser och en viss aktuell inställning från jagets sida. »In gestalt theory the varieties of directed attitude are not considered as the operation of preexisting drives or instincts, but rather as the effects of actual situations. In this connection, however, the term 'situation' has to be used with some care. Evidently it is not only the external situation which in a great many cases has to be considered, but the internal situation of the organism as well.»⁴⁴ Vid tänkandet har den föregående erfarenheten viss betydelse, ehuru denna enligt KÖHLERS⁴⁵ mening vanligen enormt överskattas. En tidigare upplevelse efterlämnar nämligen alltid en fysiologisk produkt, ett spår av representativ karaktär. Beröring i rum och tid inverka visserligen på associationerna, men endast i den mån de bestämma organisationen, vilken är av avgörande betydelse jämväl för reproduktionen och igenkännandet. Associationen mellan två element beror emellertid ej på att dessa efterlämna två från varandra skilda spår utan på att båda ingå i ett funktionellt helt med speciella efterverkningar på hela den organiserade processen och den nervösa aktiviteten. Upprepningen spelar visserligen en viss roll för associationens styrka, men denna bestäms i än högre grad av organisationen inom den funktionella helheten och består i själva verket av efterverkningarna av en organiserad process. Spåren i nervsystemet besitta dynamiska tendenser, vilka kunna åstadkomma reproduktion och perseverationer. Reproduktion kan också åstadkommas av en aktuell process, som i tillräcklig grad liknar den ursprungliga beträffande organisationen av helheten, respektive spåret. Vid tänkande (problemlösning) reproduceras det som är av värde med avseende på det aktuella totala fältet och dess dynamiska utveckling såsom en funktionell helhet, medan associationerna och det av dessa betingade reproducerade materialet spela en mindre betydande roll. Då man skall lösa ett problem, försättes organismen i ett spänningstillstånd, vilket vanligen icke försvinner, förrän uppgiften är löst. Om arbetet avbrytes dessförinnan, erhåller spåret av problemsituationen en spänning,

⁴⁴ Ibid., s. 73, 96, 102, 106 och 176—177.

⁴⁵ Ibid., s. 222—223 och 260.

så att problemet åter dyker upp i medvetandet. Dynamiska relationer mellan jaget och dess objekt skapa en funktionell helhet, som resulterar i den fortskridande lösningsprocessen och reproduktion av i förhållande till denna relevant material. Det totala fältet utvecklas och problemstrukturen slutes och kompletteras enligt sina egna lagar, tills individen slutligen ofta helt plötsligt kommer till insikt om varför och hur hela sammanhanget, fältet eller gestalten har en sluten konfiguration.

KOFFKA⁴⁶ karakteriserar psykologien såsom studium av levande varelsers beteende i dess kausala sammanhang med vidkommande psykofysiska fält, som alltid är organiserat och visar en polaritet mellan jaget och omgivningen. Beteendena böra alltid studeras med hänsyn till kvantitet, ordning och mening, och samtliga dessa aspekter måste förenas vid förklaringarna, ty alla gestalter ha i högre eller lägre grad kvantitet, ordning och mening. I själva verket äro hos gestalterna kvantitet och kvalitet detsamma, och den fortskridande forskningen gör det i de flesta fall möjligt att i allt vidare omfattning uttrycka kvalitativa egenskaper kvantitativt. I fråga om människosjälén, som är den rikaste av alla gestalter, är det dock fortfarande särskilt svårt och i de flesta fall omöjligt att kvantitativt bestämma kvaliteten. I de psykiska förloppen måste man i stället framför allt försöka finna mening, vilket kan ske genom att anlägga gestaltpsykologiska synpunkter. Detta innebär i sin tur »to find out which parts of nature belong as parts to functional wholes, to discover their position in these wholes, their degree of relative independence, and the articulation of larger wholes into subwholes».⁴⁷ Beteendet äger alltid rum i och regleras i viss mån av ett beteendefält, vilket bestämmes dels av det yttre fältet, dels av den reagerande organismen själv. Inom beteendefältet härskar städse ett system av spänningar och strävanden, vilka betinga beteendet. Detta bär också en enhetlig prägel och kan icke utan att förlora sin mening analyseras i eller tänkas sammansatt av en mängd molekyllära beståndsdelar. Enhetligheten i de psykiska förloppen har enligt Koffka sin motsvarighet på nervsystemets område, i det att storhjärnan fungerar som en helhet. Hjärnprocesserna utgöra nämligen icke en summa eller en kombination av oberoende lokala nervprocesser utan nervösa processer av sådan omfattning, att varje lokal process betingas av alla övriga lokala processer inom totaliteten (within the molar distribution).⁴⁸ Nyare undersökningar av LASHLEY,⁴⁹ PERKINS⁵⁰ och BARTLEY⁵¹ ha lämnat resultat, som synas skänka stöd åt denna uppfattning liksom åt Wertheimers och Köhlers isomorfism-teori, till vilken Koffka ansluter sig.

⁴⁶ KOFFKA, K.: Bemerkungen zur Denk-Psychologie. Ps Fo 9, 1927, s. 163—183.

KOFFKA, K.: Principles of gestalt psychology. London 1936.

⁴⁷ Principles of gestalt psychology, s. 22. Jfr även s. 13, 15, 31, 40—41 och 67.

⁴⁸ Ibid., s. 59.

⁴⁹ LASHLEY, K. S.: Brain mechanisms and intelligence. Chicago 1929.

⁵⁰ PERKINS, F. T.: A study of cerebral action currents in the dog under sound stimulation. Ps Mon 44: 1, 1933, s. 1—29.

⁵¹ BARTLEY, S. H.: Gross differential activity of the dog's cortex as revealed by action currents. Ps Mon 44: 1, 1933, s. 30—56.

Jaget är enligt Koffkas uppfattning varken en summa eller en mosaik av drifter eller instinkter utan »en speciell del av ett fält i ständig växelverkan med resten av fältet».⁵² Det är av komplex natur, variabelt men städse karakteriserat av sin dynamik, d. v. s. genom subjektets aktuella behov och författning i övrigt skapade spänningar och strävanden, samt därmed av sin aktivitet. Jagets aktivitet går städse ut på att reducera den förefintligen spänningen, vilket i regel kan ske på flera olika sätt. Aktiviteten bestämmes dock långt ifrån alltid enbart av spänningen inom jaget. I vissa fall regleras verksamheten helt och hållet av spänningen i det sensoriska fältet oberoende av jaget, medan den i andra fall bestämmes av den dynamiska relationen mellan jaget och beteendefältet. Objekten i detta ha alltid konfiguration, uppfodringskaraktär och fysiognomiska egenskaper, vilka göra dem attraktiva, repulsiva eller indifferentia i förhållande till subjektet. Även objekten i beteendefältet ha alltså en funktionell karaktär i förhållande till subjektet. Denna kommer till synes i inställningen och uppmärksamheten, vilka båda äro faktiska krafter, som ha del i den totala dynamiska situationen och existera mellan fältet och jaget. Begreppet inställning har den vidare betydelsen, ty uppmärksamheten utgör en speciell inställning. I fråga om uppmärksamheten ligger den dynamiska kraftens ursprung antingen hos jaget eller hos objekten, och därför kan man skilja mellan villkorlig (voluntary) och ovillkorlig (involuntary) uppmärksamhet. Beträffande övriga inställningar är den dynamiska kraftens ursprung i många fall att söka i jagets behov eller kvasibehov, och flera inställningar, såsom misstänksamhet, vetgirighet och förväntan ha en viss emotionell karaktär. Emotionerna anses vara av dynamisk natur och utgöra mot objekten i beteendefältet riktade krafter inom jaget. De sammanhånga städse med en viss labilitet inom jagsystemet men också med en ändrad spänning i hela det aktuella psykofysiska fältet, som i mångt och mycket bestämmes av individens tidigare erfarenhet. Gestaltningsprocesserna äga alltid en viss gestaltdisposition, i kraft av vilken organismen kan åstadkomma processer av liknande gestalt- eller formal natur som tidigare och göra detta lättare. Upprepningen har en kumulativ effekt, en direkt eller indirekt eftereffekt, vilken i sin tur synes sammanhånga med en aktiv organisation av tidigare reaktioner och erfarenheter. Inom det totala fältet råder ett dynamiskt sammanhang mellan processerna liksom mellan spåren av dessa.⁵³ Spåren äro organiserade produkter av organiserade processer, och det råder alltid en dynamisk relation dem emellan, vilken betingar reproduktionen. Härvid är graden och arten av förbindelsen mellan spårfältet och den nya processen av betydelse liksom fastheten och varaktigheten hos spåret självt, så att ju större denna är, desto starkare kommer en delprocess att påverkas mot fulländning. Fastheten och styrkan hos spåret utgör en funktion av dettas dynamiska struktur, och ju bättre denna är, desto mera bildar det hela en verklig enhet, där delarna äro beroende av varandras funktion inom helheten. Därför är också närheten, sammanhanget och organisationen av betydelse för reproduktionen, som

⁵² Principles of gestalt psychology, s. 62, 109, 328—333 och 339—342.

⁵³ Ibid., s. 395, 510 och 521.

alltid bestämmas av de dynamiska relationerna mellan de psykofysiska processerna (inklusive nervprocesserna). Spontan reproduktion äger rum på så sätt, att en del av en större hel process aktualiseras på grund av dynamisk spänning och förknippas med ett spårssystem. Detta bringas då under nytt tryck, som kan minskas endast genom återupplivande av hela processen. Energin hos detta tryck kan tänkas lösgöra annan i hjärnan hopad energi, som håller processen i gång, eller möjligen går den i spårssystemet ackumulerade energien till följd av spänningen direkt över i nya processer. De organiserade spårssystemen synas i varje fall utöva dynamisk inverkan på nya processer, även om den primära kraften är att söka i inställningar och föresatser inom jagsystemet.⁵⁴ Associationen (eller förhandenvaron av och delaktigheten i ett organiserat spår) kan dock aldrig utgöra motor till någon psykisk aktivitet, och därför äro spontana reproduktioner i själva verket mycket sällsyntare, än man skulle kunna tro. Gamla omfattande spårssystem stå ofta i förbindelse med aktuella delprocesser, och i varje kontrollerad aktivitet, d. v. s. aktivitet påverkad av i förhållande till organisationen hos processen och det av denna uppbyggda spåret starka inre och yttre krafter, leda städse reproduktionerna i viss riktning mot ett mål. Reproduktioner, som leda bort från aktivitetens mål, uppträda anmärkningsvärt sällan »även i form av rena 'kunskaper' eller 'tankar om någonting'». Ifrågavarande dynamiska samverkan mellan process och spår i form av en organisationsprocess bestämmas av flera fältfaktorer, av vilka den goda fortsättningens faktor och slutenhetens faktor synas vara av stor betydelse för förklaring av tänkandet, men också i eminent grad av jagets inställning.

Enligt KOFFKA⁵⁵ utgör tänkandet i egentlig mening en av gestaltpsykologiens allmänna principer behärskad meningsfylld dynamisk process, som förekommer speciellt i problemsituationer. Problemen uppstå ur behov: i praktiska situationer, i form av utifrån ställda uppgifter eller mera spontant ur vår psykofysiska struktur. Dessa behov kräva att bli tillfredsställda och framkalla spänningssituationer, vilka i sin tur bringa operativa krafter att funktionera. Spänningen kan härröra från subjektets accepterande av den förelagda uppgiften, d. v. s. från subjektets avsikt att lösa problemet. Den kan härflyta från uppgiftens egen organisation, eftersom varje verkligt problem städse utgör en icke sluten eller icke fullgod gestalt, en icke slutgiltigt organiserad struktur, som kräver komplettering och omorganisation. Spänningen kan slutligen bero därpå, att uppgiften står i relation till personlighetens djupare skikt, t. ex. ambitionen och ärelystnaden. Tankeprocesserna äro sålunda meningsfyllda naturliga förlopp, som bestämmas av individens medfödda struktur, de faktiska eggelserna och lagarna för organisationen. De synas utveckla och organisera sig själva, men härvid är det inte alls fråga om tillfälliga »trial and error»-reaktioner utan om i förhållande till behovet eller uppgiften i fråga adekvata beteenden. Dessa få dock icke tolkas såsom reflexer utan såsom dynamiska processer, vilka syfta till att minska problemsituationens spänning. De få ej heller förklaras

⁵⁴ Ibid., s. 567—568 och 584.

⁵⁵ Ibid., s. 614—645.

ur den tidigare erfarenheten utan ur den dynamiska strukturen hos hela det psyko-fysiska fältet.

Lösningen av problem består alltid i transformationer, varvid det från tidigare erfarenheter härrörande spårssystemet kommer i kommunikation med den aktuella processen. På så sätt aktualiseras potentiell relevant kunskap och kombineras med den föreliggande uppgiften. Det blir en reorganisation inom jaget liksom inom beteendefältet, som i lyckligaste fall för till lösning av uppgiften, d. v. s. till insikt om problemets verkliga konfiguration eller gestalt. Insikt består i upptäckt av »varför» och »hur» och förekommer icke »by processes travelling along predetermined pathways, instead it presupposes processes of organization and reorganization». I många fall kommer lösningen ej med en gång utan först så småningom steg för steg. Situationen liksom tvingar subjektet att successivt handla på ett speciellt sätt, och man kan då tala om partiell insikt.⁵⁶

Problems egen struktur växlar i hög grad, och därför måste gestalten slutas och kompletteras på olika sätt. Med hänsyn härtill skiljer Koffka mellan tre problemtyper. Till den första typen räknar han sådana problem, som innehålla alla för lösningen erforderliga uppgifter. Inga kompletterande data behövas, och uppgiften liksom principen för lösningen är tydligt angiven. Jaget har att acceptera eller förkasta problemet och måste koncentrera sig på uppgiften för att kunna lösa densamma. Denna koncentration är effektiv, endast i den mån den förser den yttre problemsituationen med för reorganisationen nödvändig energi. — Till den andra typen föras problem, vid vilkas lösning de givna uppgifterna måste kompletteras med erfarenhetsfakta, speciella kunskaper ägnade att på adekvat sätt komplettera den icke slutna strukturen. — Den tredje typen omfattar sådana problem, där den fysiska situationen innehåller alla data eller objekt, som behövas för lösningen. Dessa förekomma emellertid här endast rent tillfälligt tillsammans, såsom t. ex. då vid Köhlers undersökningar en gren låg i apornas bur. Dylika problem uppstå ur en relation mellan jaget och omgivningen, och jaget självt är i själva verket en del av problemet, som blir problem först i och med att ett aktuellt behov uppträder. Därför är det också ett annat slags spänning mellan jaget och omgivningen vid hörande problem än vid sådana av den förstnämnda typen.

Lösningen beror dock aldrig enbart på problemets egen struktur. Detta bevisas bäst därav, att det gives individuella differenser beträffande såväl förmågan att lösa uppgifterna som den använda lösningsmetoden. Den anatomiskt-fysiologiska konstitutionen hos nervsystemet liksom individens psykologiska egenskaper måste också tillskrivas viss betydelse. Vi koncentrera oss ju ofta på ett problem, och detta faktum visar, att jaget behövs för att fasthålla problemet inom det aktuella beteendefältet. Men problemet kan också vara så beskaffat, att det organiserade mönstret av för lösningen bestämmande krafter inte alls innehåller jaget. Även i sådana fall är jaget emellertid i dynamisk växelverkan med processen och förser den med energi utan att bestämma, hur processen kommer att organiseras. På grund härav är det lätt

⁵⁶ Ibid., s. 614—616, 628 och 631—632.

att förstå, att våra önskningar i så hög grad inverka på våra tankar: våra spår-system liksom den dynamiska situationen och jagets inställning främja detta.

Under hänvisning till Wertheimers, Maiers och Harrowers experiment framhåller KOFFKA⁵⁷ vidare, att lösningen av problem icke kan förklaras såsom resultat enbart av erfarenheten. I vissa fall följer aktualiseringen av potentiell kunskap omedelbart på reorganisationen av den väsentliga enheten i fältet, och svårigheten ligger då i reorganisationen men icke i kunskapsaktualiseringen. I andra fall, särskilt då det är fråga om svårare problem, måste en mera omfattande reorganisation äga rum, innan det relevanta kunskapsmaterialet kan tillgodogöras, och reorganisationen för då icke alltid till kunskapsaktualisering. Allt beror i själva verket på relationen mellan den reorganiserade enheten och det användbara potentiella materialet. Reorganisationen sammanhänger med de givna deluppgifternas beskaffenhet och relation till totaluppgiften, perceptionsmaterialets anordning och funktionella karaktär o. s. v. Alla problemlösningar bestå i viss mån i att finna den passande del, som medför minskning i den rådande spänningen. Därför kan anpassningslagen sägas utgöra den mest generella lagen för förklaring av tänkandet och en generalisering av lagarna om den goda fortsättningen och slutenheten. Anpassning förutsätter emellertid en bestämd organisation av det totala fältet. I ett väl artikulerat fält är anpassningen bestämd på ett helt annat sätt än i ett dåligt artikulerat fält, och f. ö. inverkar även arten av artikulation. I de flesta fall utgör alltså reorganisationen av fältet det första steget i tankeprocessen.

KAILA⁵⁸ anlägger också gestaltpsykologiska aspekter på tänkandet och framhåller bl. a., att hos levande varelser funktionen oavbrutet förändrar strukturen. Stora hjärnans karakteristiska verksamhetsform kan enligt hans mening anses bestå just i gestaltningsprocesser, eftersom speciellt förmågan att uppfatta och strukturera gestalter starkt nedsättes vid hjärnskador av olika slag.

»Funktionellt sett är behovet ett spänningstillstånd, som vanligen har en given styrka och given riktning.» Det inverkar på ett avgörande sätt på gestaltningen av livsfältet. »Så snart ett behov flammar upp, försättes hela organismen i spänningstillstånd; behovet dominerar mottagningen av intryck på samma sätt som magneten gestaltar fältet, på vilket den utövar sin verkan. — — Att behoven på detta sätt influera på mottagandet av intrycken medför i sin tur, att upplevelsefältet är 'egocentriskt', rör sig kring jaget som centrum och erfares på ett sätt som förestavas av behoven och i relation till dem. — — — Föreställningsförloppet, erinringen, fantasien, tänkandet styrs vanligen åtminstone i någon mån av behov, i synnerhet är detta fallet med det målmedvetna, på lösningen av en uppgift koncentrerade tänkandet. — — — vad vi ha kunskap om beror vanligen på behoven.»⁵⁹ Enligt en allmän strukturell lag för personligheten äro de relativt starkaste krafterna verksamma i drifternas och instinkternas skikt och de relativt svagare i det andliga och djupandliga livets sfärer. »Vi utforska det som vi ha behov av att få reda på,

⁵⁷ Ibid., s. 637.

⁵⁸ KAILA, E.: Personlighetens psykologi. 2. uppl. Stockholm 1939, s. 9—11, 21—23 och 27.

⁵⁹ Ibid., s. 145, 217 och 234.

det som står i meningsfullt samband med något behov, en åstundan eller fruktan, ett intresse eller en uppgift.»⁶⁰ Människan behärskas städse av en strävan att begripa yttervärlden liksom sig själv. Man kan tala om en av varseblivningen utlöst forskningsreflex. Det finns hos människan en inneboende strävan efter kunskap. Utifrån ställda uppgifter och »erfarenhetens mångfald» ge impulser, som försätta intellektuella behov i verksamhet.⁶¹ Det finns också ett funktionsbehov hos stora hjärnan, vilket stundom hos högt begåvade individer kan dominera hela livsföringen, speciellt om miljön är särskilt gynnsam, d. v. s. relevant i förhållande till vederbörande personlighet, som utgör ett vidsträckt system av anlag, engramsystem och behovsspänningar. Kunskapsakterna förlöpa enligt Kailas mening från helheten mot delarna genom fortskridande analys och icke genom syntes. Så snart strukturerade intryckstotaliteter uppträda, uppfattas relationer, och allt exakt vetande består i själva verket i kunskap om relationer men icke i kännedom om enkla, momentana egenskaper.

I huvudsak ansluta vi oss till gestaltpsykologiens uppfattning angående tänkandet, allrahelst som erfarenheterna från föreliggande undersökningar på flera väsentliga punkter verifiera riktigheten av denna uppfattning.

Vi ha sålunda funnit, att fp. verkligen uppfatta problem och uppgifter såsom gestalter, d. v. s. som isolerade, avgränsade och strukturerade helheter, där de med varandra förknippade delarna utgöra en totalitet av ordnade element och relationer. Endast då uppgifterna uppfattats på detta sätt, d. v. s. som totaliteter, där helhetskvaliteten hos det upplevda dominerar över delarna, ha de fått mening för fp. I många fall synas fp. komma till gestaltuppfattning av uppgiften omedelbart eller i varje fall mycket snabbt. I andra fall och särskilt vid komplicerade uppgifter är fp:s uppfattning av problemsituationen ytterst diffus till att börja med. Detta förhållande synes närmast sammanhänga med att vederbörande på grund av bristfällig intellektuell utveckling ej förmår överblicka totalsituationen i en akt utan måste gå från den ena deluppgiften till den andra för att komma fram till helheten. Även i sådana fall har det dock varit fråga om en verklig organisationsprocess, vid vilken helheten och dess delar hela tiden ömsesidigt bestämt varandra, och helhetskvaliteten hos det upplevda haft en tydlig dominans. Gången i bearbetningen av uppgifterna synes städse i huvudsak vara densamma, även om fp. i övrigt förfara mycket olika, allt efter vars och ens mentala författning och uppgifternas beskaffenhet. Vid studiet av detta spörsmål ha vi fått ett mycket starkt intryck av att lösningen av tankeuppgifter i enlighet med Kailas m. fl. gestaltpsykologers åsikt verkligen börjar med analys och icke med syntes. En liknande uppfattning av psykets arbetsmetoder har f. ö. uttalats långt tidigare av BERGSON.⁶² Att just den totala problemsituationen måste uppfattas först, innan relationerna mellan de sakliga förhållandena kunna förstås, framgår fullt tydligt av följande exempel ur vår peda-

⁶⁰ Ibid., s. 351.

⁶¹ KAILA, E.: Den mänskliga kunskapen. Stockholm 1939, s. 49.

⁶² BERGSON, H.: Matière et mémoire. 7. éd. Paris 1911, s. 180.

gogiska erfarenhet. En 12-årig g. med exceptionellt svag begåvning för matematik, visade sig städse oförmögen att förstå de enklaste problem, såvida dessa icke först omskrevos till faderns yrkesområde. Innan så skedde, kunde han inte fatta i och för sig mycket enkla relationer, men det gick ganska bra, då han fick analysera dem med utgångspunkt från en för honom välbekant totalsituation.

Den vanliga gången i arbetet med lösning av uppgifterna synes vara följande: 1. Diffus gestaltuppfattning av uppgifts- eller problemsituationen. 2. Analys av den givna uppgifts- och problemsituationen, varvid uppfattningen av valensen hos delarna i gestaltkomplexet eller dessas betydelse för helheten och relationerna beträffande de meddelade sakförhållandena synes vara av avgörande betydelse ej mindre för struktureringen i dess helhet än för upptäckten av tankegestaltens dynamiska centrum och »lucka». 3. Omcentreringsprocesser i syfte att komma fram till en fullständig och sluten, d. v. s. god tankegestalt. 4. Uppfattning av den nya pregnanta gestalten, vilket ofta är förbundet med en känsla av lättnad, lösningskänsla. 5. Verifikation av lösningen, varvid somliga pröva sakförhållandena, medan andra analysera sina tankeprocesser genom att än en gång tänka igenom uppgiften, alltså antingen sakligt eller formellt.

Det har fullt tydligt framgått, att tankeakterna bestå i gestaltnings- och omcentreringsprocesser, som i väsentlig mån betingas såväl av den av de intellektuella behoven skapade psykodynamiska spänningen som av den psykofysiska strukturen i övrigt inom det aktuella upplevelsefältet. De utgöra ytterst komplicerade helhetsprocesser, som regleras av samspelet mellan en mängd psykiska funktioner, ja av det tänkande subjektets totala psykofysiska författning, liksom ock av det aktuella upplevelsefältets s. k. fysiognomiska struktur. Fp:s inställning och jagets beskaffenhet i upplevelseögonblicket spelar en avgörande roll vid all tankeverksamhet, och därför måste konstansprincipen anses lika litet tillämplig på tänkandet som på varseblivningarna.

På åtskilliga punkter finna vi likväl gestaltpsykologiens förklaring av tänkandet fortfarande alltför ensidig, ehuru bl. a. Koffka i sitt senaste ovan refererade arbete gjort större rättvisa åt andra riktningars rön på området, än vad tidigare varit fallet från de extrema gestaltpsykologernas sida.

Gestaltpsykologerna ha fullt tydligt visat, att tänkandet icke huvudsakligen består i mekaniska och passiva associationsförlopp, och att varken konstellations-teorien eller lärorna om determinerande tendenser, komplex- och sfärassociationer, anteciperande schemata o. s. v. äro tillfyllest för förklaring av tankeverksamheten. Resultaten av föreliggande undersökningar tyda dock på att de i sin iver att uppvisa såväl den klassiska som den mera moderna associationslärans felaktigheter och otillräckligheter i någon mån underskattat och i varje fall inte tillräckligt framhållit associationernas betydelse i tankeprocesserna. Detta synes desto mera anmärkningsvärt, som Köhler och särskilt Koffka vid sin behandling av inlärningsprocessen framställt nya åsikter om associationerna, vilka låta förena sig med den gestaltpsykologiska uppfattningen av tänkandet. KOFFKA⁶³ framhåller ju bl. a., att

⁶³ Principles of gestalt psychology, s. 452—615. Jfr s. 510, 521, 553, 567, 584.

nya prestationer städse äga rum i ett fält, som bestämmes av tidigare erfarenhet. »The field of the present process comprises the traces of previous processes.» Varje upplevelse efterlämnar en »gestalt-disposition», ett slags eftereffekt av en gestalt-process, som gör det möjligt för organismen att åstadkomma processer med liknande gestaltnatur. Medan associationerna tidigare betraktades såsom krafter, som betingade reproduktionen, bygger Koffka under hänvisning till resultaten av LEWINS⁶⁴ undersökningar på »an hypothesis by which Ego and environment are in dynamic intercourse both in the process of actual present organization and in the accumulation of traces of such organizations». För reproduktionen har dock likheten mellan två processer liksom närheten, sammanhanget och slutenheten (good continuation and closure) betydelse, endast i den mån de inverka på organisationen av det totala aktuella fältet.

Med nämnda uppfattning av associationernas roll vid tänkandet sammanhänger tydligen den ringa uppskattningen av tidigare förvärvade kunskapers betydelse. Visserligen innebär den av gestaltpsykologerna själva uppställda »erfarenhetslagen», att intrycken »modelleras» jämväl av den individuella erfarenheten, men just i fråga om tänkandet synas speciellt Maier och Duncker tillmäta erfarenhetsvetandet alltför ringa betydelse. Särskilt testanalyserna men även tabellerna över de av oss typologiserade svaren giva oförtydligt vid handen, att kunskaperna angående ett visst sakförhållande i mycket hög grad inverka på tänkandet rörande detta. Vi ha också kunnat konstatera, att regelmedvetandet i betydelse av kunskap om regler och lösningsmetoder i hög grad inverkar på förfarandet vid lösning av tankeuppgifter och därmed också på tankeförloppen. MYERS⁶⁵ håller t. o. m. före, att det för lösningen av problem städse fordras ett mönster, och enligt SELZ⁶⁶ bli vi först medvetna om vid bearbetningen av likartade uppgifter tidigare inlärd metodiska förfaringssätt, vilka verka som anteciperande schemata och förorsaka aktualisering av ett föreställningskomplex med saklig referens till uppgiften. — Även om dessa uppfattningar innebära betydande överdrifter och säkerligen icke äro tillämpliga i alla fall, karakteriseras lösningen av problemuppgifter i hög grad av sökande efter en adekvat metod, och då denna väl är funnen, synes den spela en avgörande roll både vid själva lösningsarbetet och vid försöken att verifiera lösningarna. Detta ha vi funnit vara fallet inte minst vid lösning av de logiska uppgifterna. Fp. söka i regel aktualisera sina tidigare både allmänna och speciella erfarenheter och kunskaper på området. Detta är lätt förklarligt, ty för att över huvud taget kunna lösa ett problem måste man känna till fakta på området i fråga, ha kunskap och erfarenhet, ty annars står t. o. m. den mest intelligente hjälplös. Just på grund av detta förhållande blir tankeförmågan lätt specialiserad till vissa områden, utan att den behöver vara detta från början i någon högre grad. Tänkan-

⁶⁴ LEWIN, K.: Vorbemerkungen über die psychischen Kräfte und Energien und über die Struktur der Seele. Ps Fo 7, 1926, s. 294—329.

⁶⁵ MYERS, G. C.: An experimental study in patterns of thought. Ped Sem 31, 1924, s. 352—358.

⁶⁶ SELZ, O.: Die Gesetze der produktiven und reproduktiven Geistestätigkeit. Bonn 1924. s. 10—15.

det verkar lika litet som intelligensen i ett vacuum, och därför är det i viss mån en minnesprestation, vare sig minnet avser föreställningar och begrepp, gestalter eller lösningsmetoder (regelmedvetande). Detta förhållande har tidigare framhållits av STERN⁶⁷ och nyligen av FISCHEL.⁶⁸ Den sistnämnde säger härom bl. a.: »Minnet är förutsättningen för alla tankeprestationer. Dessa kräva disponibla psykiska innehåll, vilka uppträda såsom infall i medvetandet.» Många infall och hypoteser, vilka bestå i ordnade, försöksvis insatta lösningsförslag eller beteenden, äro uppenbarligen ofta av erfarenheten betingade aktionsberedda psykiska innehåll. Tänkandets väsentliga kännetecken är enligt Fischel, att vi följdriktigt hopfoga erfarenheter och därigenom erhålla nytt själsligt innehåll, som sedan kan användas. Härigenom skiljer sig tänkandet från reproduktioner och perseverationer, vilka endast beröra färdiga själsinnehåll, såsom t. ex. SIMONEIT⁶⁹ framhållit. Det är vid lösningen av problem fråga om ett inre proberande, vars resultat kan föreställas åskådligt eller ha karaktären av icke åskådligt »menande».

Uppenbart är, att det minnesbetingade erfarenhetsmaterialet spelar mycket olika roll i olika situationer, allteftersom dessa äro för fp. välkända eller mer eller mindre personfrämmande. Inga verkliga problem kunna lösas rent summativt genom användning av minnesmaterial, och tänkandet är något annat och mera än associationsverksamhet.

En del gestaltpsykologer synas oss också underskatta relationsuppfattningens betydelse vid tänkandet. De ha otvivelaktigt rätt i sin uppfattning, att relations-teorien inte är tillräcklig för förklaring av helhetens uppkomst, och KATZ⁷⁰ har tydligt visat, att gestaltuppfattningen icke kan vara identisk med uppfattningen av relationerna mellan delarna inom gestalten eller elementen i de retningar, som bestämma densamma. »Uppleva en gestalt är inte detsamma som att uppfatta relationen mellan dess delar.» Enligt vårt förmenande är gestaltuppfattningen helt enkelt en uppfattningskategori och såsom sådan primär även i den meningen, att den kommer till stånd omedelbart och före varje analyserande och syntetiserande verksamhet. Dessa verksamheter måste nämligen anses sekundära i förhållande till den ursprungliga gestaltuppfattningen, även om de följa aldrig så nära och äro aldrig så intimt förknippade med gestaltupplevelsen. Denna uppfattning, som bygger på en mångfald intryck från de individuella undersökningarna, stämmer väl överens med den av KATZ⁷¹ uttalade åsikten, att gestaltbegreppet bäst kan användas »på en mellanliggande sfär av oreflekterade själprocesser». Så snart det blir fråga om reflekterande och därmed om tänkande, kommer emellertid relationsuppfattningen att spela en dominerande roll. Då vi analysera helheter i deras

⁶⁷ Psychologie der frühen Kindheit, s. 363.

⁶⁸ FISCHEL, W.: Die niederen und die höheren Denkleistungen. Z Ang Ps 64, 1943, s. 76—106. Jfr s. 76, 88—89, 91 och 94.

⁶⁹ SIMONEIT, M.: Beiträge zur Psychologie des Denkens. Ar Ges Ps 55, 1926, s. 137—218. Jfr s. 141.

⁷⁰ KATZ, D.: Gestaltpsychologi. Stockholm 1942, s. 56—57.

⁷¹ Ibid., s. 58.

delar, sätta vi städse delarna i relation till helheten, och då vi genom syntes kombinera elementen eller partialgestalterna till helheter, fordras insikt ej blott om delarnas relationer till varandra utan även om deras relationer till totalgestalten. KAILA⁷² framhåller, »att relationer uppfattas, så snart strukturerade intrycks-totaliteter uppträda», och så snart det blir fråga om strukturering över huvud taget. Enligt gestaltpsykologisk uppfattning består tänkandet just i strukturering och omstrukturering av tankegestalter mot klarare konfiguration och större slutenhet. Därför måste den av CASSIRER,⁷³ LINDWORSKY,⁷⁴ SPEARMAN⁷⁵ m. fl. företrädde meningen, att tankeförmågan i eminent grad betingas av förmågan att inse och använda relationer, anses riktig. Den förstnämnde framhåller, att det städse måste finnas något slags samband och relation, i kraft av vilken man kan härleda det ena ur det andra. »Sie (die Relationsbegriffe) ermöglichen und verbürgen die Einsicht in Einzelverhältnisse, wenngleich sie sich niemals in der Art isolierter Objekte anschauen lassen. — — — 'Begreifen' und 'Beziehen' erweisen sich der schärferen logischen und erkenntniskritischen Analyse überall als Korrelata, als echte Wechselbegriffe.» Wertheimer, Köhler och METZGER⁷⁶ ha framhållit, att »omcentreringen» spelar en viktig roll vid tänkandet, och denna förutsätter tydligen insiktsfullt förutseende och uppfattning av såväl förhandenvarande som möjliga relationer. Slutligen må nämnas, att WULF⁷⁷ funnit relationer spela stor roll i regelmedvetandet, då han lät sina fp. ur minnet avrita enkla figurer. I det följande skola vi också se, att relationsuppfattningen är av avgörande betydelse i abstraktions-, omdömes- och slutledningsprocesserna, vilket tydligen även SCHJELDERUP⁷⁸ funnit. Han säger nämligen: »For den logiske sammenknytning er den umiddelbare opfattelse av relasjoner avgjørende. Denne relasjonsopfattelse kan enten allerede være gitt med den foreliggende helhetssammenheng eller også kreve en utfoldelse av hukommelsesmateriale. Forsåvidt dette siste er tilfelle, får assosiasjonslovene grunnleggende betydning også for den logiske tenkning, skjønt den umiddelbare logiske relasjonsopfattelse er helt uavhengig derav.» F. ö. framhåller BÜHLER,⁷⁹ att »hela den logiska ordningen i den av oss genomtänkta världsbilden ... till slut vilar på varseblivning av relationer», och STEBBING⁸⁰ hävdar, att relationerna

⁷² Personlighetens psykologi, s. 150.

⁷³ CASSIRER, E.: Substanzbegriff und Funktionsbegriff. Berlin 1910, s. 305, 400—412 och 453. Jfr s. 305.

CASSIRER, E.: Philosophie der symbolischen Formen. 3. Phänomenologie der Erkenntnis. Berlin 1929, s. 346.

⁷⁴ Das schlussfolgernde Denken, s. 285 och 289.

⁷⁵ The nature of »intelligence» and the principles of cognition, s. 63—90.

⁷⁶ METZGER, W.: Psychologie. Dresden 1941, s. 185 och 315—316.

⁷⁷ WULF, F.: Über die Veränderung von Vorstellungen (Gedächtnis und Gestalt). Ps Fo 1, 1922, s. 333—373.

⁷⁸ SCHJELDERUP, H. K.: Psykologi. 2. utg. Oslo 1929, s. 194.

⁷⁹ Die geistige Entwicklung des Kindes, s. 176.

⁸⁰ STEBBING, LIZZIE SUSAN: A modern introduction to logic. 2. ed. London 1933, s. 111—212. Begreppet relation definierar STEBBING på följande sätt: »By a relation we mean a characteristic that belongs to A considered with reference to some other object B.» — A. a., s. 166.

utgöra den logiska grundvalen för alla slutledningar, vare sig dessa äro deduktioner eller induktioner.

Jämväl jagets aktivitet vid tänkandet synes i betänkelig grad underskattas av en del gestaltpsykologer. Att de artegna behoven utgöra de starkaste vektorerna inom personligheten är utan vidare klart i belysning av självbevarelsedriftens, lyckodriftens m. fl. drifters dynamiska kraft. Lika tydligt är, att tänkandets dynamik i väsentlig mån bestämmes av intellektuella behov i form av önskan att vinna klarhet angående praktiska sakförhållanden och teoretiska problem alltifrån barnets till synes planlösa frågande till den vuxnes målmedvetna problemkänsla och t. o. m. problemlidelse. Det är också uppenbart, att den »dynamiska självregleringen» inom det »aktuella psykofysiska upplevelsefältet» är av mycket stor betydelse för tankeprocessernas förlopp. Men då man betänker de yttersta konsekvenserna av vissa gestaltpsykologers uppfattning angående tankeprocessernas förlopp, har man svårt att värja sig för tanken, att vi äro på väg mot en ny maskinteorier för tänkandet. Visserligen blir det en maskinteorier av helt annat slag än den gamla associationsmekaniken, men det torde näppeligen vara riktigt att betrakta jaget närmast som en ytterst fint konstruerad reflexmaskin eller spänningspol i ett psykodynamiskt kraftfält och tänkandet företrädesvis såsom av det aktuella upplevelsefältet mekaniskt betingade och bundna reaktioner. Rättvisligen bör framhållas, att särskilt Koffka och i viss mån även Kaila utan att tydligt utsäga detta tagit avstånd från den nymekanistiska uppfattningen av tänkandet. KOFFKA⁸¹ har sålunda på många punkter betonat jagets åtminstone relativa självständighet inom det psykodynamiska upplevelsefältet, och vid sin i så många avseenden högeligen förtjänstfulla analys av intressets och inställningens inverkan på tankeprocessernas förlopp framhållit subjektets egenartade roll i det system av strävanden och spänningar, som enligt hans uppfattning bestämmer tänkandet. KAILA⁸² anser det som ett »faktum, att de enda psykiska krafterna äro behoven».⁸³ Men han säger också: »I själva verket är handlingsfriheten begränsad av synnerligen trånga, av de rådande behoven uppdragna fåror». Med sistnämnda uttalande anse vi även Kaila ha lämnat åtminstone något litet övrigt för jagets aktivitet och självständighet, alldenstund vägning mellan behoven inbördes i form av godkännande av det ena och undertryckande av det andra behovet då skulle kunna förekomma. Det är emellertid uppenbart, att en del gestaltpsykologer betrakta själsprocesserna snarare som reaktioner än som aktioner, men den själsliga aktivi-

⁸¹ Principles of gestalt psychology 344—363.

⁸² Personlighetens psykologi, s. 238 och 330—331.

⁸³ Personligheten uppfattar Kaila icke »som totaliteten av individuellt mänskligt sjäsliv», alldenstund den »omfattar även den upplevda omvärlden, den varseblivningsvärld, som vars fenomenella centrum varje jag uppfattar sig själv». — — — »Personligheten är ett vidsträckt system av anlag, engramsystem och behovsspänningar» men »under normala förhållanden torde vi alltid ha ett centrum inom personligheten, *jagkärnan*, som i vanliga fall relativt långsamt förändras.»

Personlighetens psykologi, s. 327—328.

teten kan näppeligen anses tillfredsställande förklarad genom en fenomenologisk beskrivning, som »sätter blott ett skeende i stället för en verksamhet».⁸⁴

Åtskillig kritik har tidigare riktats mot gestaltpsykologien just på denna punkt. PETERMANN⁸⁵ hävdar, att gestaltpsykologerna icke kunna anses ha förklarat tänkandets dynamik genom sin lära om ett utgångs-, genomgångs- och slutmoment i tankeprocesserna, av vilka det förstnämnda karakteriseras av störning i jämvikten och det sistnämnda av jämviktens återställande, medan genomgångsmomentet består i förändringar i riktning mot jämvikten. Gestaltpsykologien är enligt hans mening inne på fel väg och hotar att bli en avbildnings- och automatteori, då den söker förklara meningsfullheten och ändamålsenligheten med tillhjälp av gestaltbegreppet och identifierar subjektet med objektiva organisationsprocesser. T. o. m. en mot gestaltpsykologien så starkt orienterad forskare som KATZ⁸⁶ har här mycket allvarliga erinringar att göra. Han hävdar sålunda, att vår spontanitet och aktivitet »spelar in i varje spontan tankeakt och i alla sådana upplevelser, som vi kalla vilje- och uppmärksamhetsakter». Vidare säger han: »Men man kan inte upplösa tänkandets spontaneitets- och aktivitetskaraktär i en process, ett 'tanke-skeende'. Utan jagets utförande verksamhet finns det inget tänkande, och inget tänkande finns utan relation till något, sålunda utan en intentional akt, ett 'menande'.» Förklaringen till att gestaltpsykologien negligerar den själsliga aktiviteten finner KATZ⁸⁷ vara att söka i dess enhetliga inställning, varmed han tydligen menar dess strävan att söka förklara tänkandet i analogi med upplevelsen av fysiska gestalter, och svårigheten att förena intentionen med läran om isomorfismen. Beträffande sin egen uppfattning i ämnet säger förf.: »Den själsliga aktiviteten kan man uttrycka på olika sätt, t. ex. sålunda: Såsom en fullt medveten individ *har* jag inte blott upplevelser, utan jag har också fullständigt klart för mig, *att* jag har dem, att jag 'menar' dem. Jag kan avlägsna mig från upplevelserna, göra dem till föremål för mina reflexioner. Jag kan t. ex. också uppleva gestalter, inte bara i den meningen att gestalterna föreligga, utan så att jag har klart för mig, att det är jag som upplever dem.»

Uppfattningen av tankeprocesserna såsom reaktioner snarare än aktioner står också i strid med många filosofers och psykologers åsikter, vilket följande mycket ofullständiga exkurs torde visa. CASSIRER⁸⁸ uppfattar tänkandet såsom en å ena sidan strängt reglerad och bunden men å andra sidan spontan och självständig verksamhet hos medvetandet. MÜLLER-FREIENFELS⁸⁹ understryker mycket starkt jagets aktiva karaktär och säger härom bl. a.: »Redan den enklaste av alla psykiska akter, iakttagelsen, består inte i ett passivt mottagande av förnimmelser utan är

⁸⁴ KATZ, D.: Gestaltpsykologi, s. 91.

⁸⁵ PETERMANN, B.: Die Wertheimer-Koffka-Köhler'sche Gestalttheorie und das Gestaltproblem. Leipzig 1929, s. 47, 232—248, 260—264 och 271—273.

⁸⁶ Gestaltpsykologi, s. 91 och 103.

⁸⁷ Ibid., s. 91—92.

⁸⁸ Substanzbegriff und Funktionsbegriff, s. 418, 421 och 454.

⁸⁹ MÜLLER-FREIENFELS, R.: Barndomens och ungdomens psykologi. Stockholm 1939, s. 28—29.

ett urval och ett aktivt gestaltande av det sinnliga råmaterialet, ett jagets ställningstagande till de yttre intrycken. Vårt föreställande, tänkande och viljande kommer alldeles icke till stånd genom mekaniska associationer utan är ett planmässigt ordnande, sammanfogande och gestaltande.» Enligt hans uppfattning äro de yttre intrycken endast sekundära i förhållande till det upplevande jaget. STERN⁹⁰ anser, att tänkandet sättes i gång genom yttre retningar samt inre inställningar och behov. Allteftersom den ena eller andra faktorn överväger, betecknar man tankeprocessen såsom »reaktiv» eller »spontan». Skillnaden är dock endast relativ, och det gives i själva verket intet rent spontant tänkande i den meningen, att det är helt oberoende av yttre situationsbetingelser. Till en början överväger det reaktiva tänkandet, och detta framprovoceras av den pådrivande energi (Aufforderungscharakter), som ligger i aktuella personliga behov. Ju högre utvecklingsnivå individen når, desto starkare stimuleras emellertid tankeverksamheten jämväl av varaktiga intressen och ideal. Sökande tänkande kommer alltid till stånd i samband med undran, vartill dock alltid måste komma ett behov att bli löst från denna undran och ett beslut att söka lösningen. Problemmedvetande och problemkänsla i form av tvivel, frågor, uppgifter, uppdrag o. s. v. innebära alltid en otillfredsställdhet hos personligheten (Die Ungelöstheit des Problems ist zugleich eine Unerlöstheit der Person). Tänkan- det innefattar även ett teleologiskt moment, i det att det strävar mot ett mål. Slutligen har tänkandet ett thetiskt moment, i det att personen uppfattar sig såsom aktionscentrum och tager ställning, vilket dock förutsätter ett högre utvecklingsstadium. I vissa fall förbereder det egentliga tankearbetet endast marken, skapar potentiell beredskap, och lösningen på uppgiften kommer plötsligt såsom s. k. infall.

LERSCH⁹¹ ser i strävandena en viktig dynamisk-teleologisk faktor. Dessa äro integrativt förbundna med känslor och av många olika slag, såsom verksamhets-, njutnings-, upplevelse-, självbevarelse- och självhävdelsesträvan. Utmärkande för dem alla är en viss aktivitet, som tager sig uttryck i trängtan att skapa, prestera och gestalta, alltså i transitiv dynamik, intentioner och intressen. Härigenom riktas medvetandet åt visst håll, varvid såväl viljan som tänkandet verka reglerande och bestämmande. Viljan är enligt hans uppfattning just det själsliga förlopp, som avgör de endotyma tillstånd och förlopp, som skola bestämma livsföring och livsgestaltning. Den genomdriver detta avgörande trots allt motstånd. Tänkandet åter skänker insikt om möjligheter och följder, ändamålsenlighet och värde av beslutets förverkligande. I viljeakten ingår alltid ett beslut, ett ställningstagande till strävandena, varvid självständigheten dock är individuellt olika. Allt tänkande är arbete och fordrar såsom sådant viljeanspänning och ansträngning. Så snart det blir fråga om ställningstagande och avgörande i fråga om riktighet och giltighet, fordras en viss självständighet och självverksamhet hos tänkandet.

LANDQUIST⁹² hävdar, att det ändamålsstyrda, sökande tänkandet, varigenom vi försöka vinna ny insikt, upptäcka och uppfinna, »tillika är en *viljeakt*» ... »en

⁹⁰ Allgemeine Psychologie, s. 369 och 383—395.

⁹¹ Der Aufbau des Charakters, s. 228, 251 och 260.

⁹² Psykologi, s. 102—103.

handling i den meningen, att jag arbetar på att vinna insikt om föremålet för mitt tänkande». Denna uppfattning utvecklar han på följande sätt: »Den uppgift tänkandet ställer för sig, att vinna insikt om ett faktum eller något dess förhållande, betyder vidare att tänkandet har en objektiv intention. Tänkandet är den objektiviserande verksamheten i människan. Tänkandet urskiljer de bestående och självständiga tingen från det förnimmande och kännande jaget. Det har skilt jaget och världen. Det arbetar oavslutligt för att komma till en allt noggrannare kännedom om sammanhangen i denna värld liksom också om sammanhanget inom jaget. Tänkandet är kritiskt. Utan prövande av de associationer och förmodanden som inställa sig kan man icke vinna någon kännedom. Tankens objektiva syftning innebär, att tanken är fri. En ofri tanke är en motsägelse och kan ej existera. Dess frihet består uteslutande i sökande och finnande av objektiva sammanhang, och med den därom vunna insikten har tänkandet nått sitt syfte.»

Enligt vårt förmenande utgöra tankeprocesserna städse såväl aktioner som reaktioner, och den relativa styrkan och andelen av det aktiva och det reaktiva momentet varierar tydligen högst väsentligt både på grund av det upplevande subjektets personlighetsstruktur och till följd av upplevelseinnehållets (upplevelseobjektets) psykofysiska natur. Till denna eklektiska uppfattning ha vi kommit icke blott med hänsyn till vad ledande gestaltpsykologer å ena sidan och övriga ovan citerade psykologer å den andra anfört såsom stöd för sina åsikter utan framför allt på empirisk väg. Under vår pedagogiska gärning ha vi nämligen ofta kunnat konstatera följande förhållanden. Om man ger barnen i en skolklass till uppgift att i samband med tyst läsning av ny text skriva upp alla ord, som de inte förstå och därför behöva erhålla förklaring på, finner man snart såsom allmän regel, att de mest intelligenta lärjungarna ha skrivit upp betydligt flera ord än de minst intelligenta. Låter man därefter samtliga barnen i klassen skriftligt redogöra för betydelsen av samtliga ord, varom frågor framställts i klassen, finner man alltid, att de som frågat minst också kunna förklara minst och omvänt. Detta förhållande utgör onekligen ett ganska starkt stöd för vissa gestaltpsykologers teori om de intellektuella behovens dynamiska karaktär liksom ock för uppfattningen, att tänkandet är rent reaktivt till sitt väsen. Vi ha emellertid fortsatt analysen⁹³ och därvid funnit, att korrelationen mellan intelligens och problemmedvetande långt ifrån är perfekt utan synes ligga mellan 0,40 och 0,50, medan korrelationen mellan intelligens och förmåga att förklara ord synes ligga mellan 0,60 och 0,70. Detta torde kunna anses visa, att behovet att erhålla förklaring inte gärna kan utgöra den enda dynamiska faktorn. Att det verkligen också fordras ett ställningstagande och beslut, för att själprocesserna skola komma i gång och fortsätta, framgår tydligt därav, att då ifrågasvarande lärjungar fingo meddela, varför de inte skrivit upp flera ord, vilkas betydelse de inte kände till, hade följande förklaringar hög frekvens: »Jag hade svårt att

⁹³ De av oss hittills företagna undersökningarna på detta område äro närmast att betrakta såsom förförsök till en systematisk studie rörande spörsmålet »Intelligens och problemmedvetande», vilket trots sin stora teoretiska och praktiska betydelse icke tidigare gjorts till föremål för experimentell undersökning.

besluta mig för att skriva upp orden.» — »Jag kom mig inte för att skriva upp fler.» — »Jag tyckte, att det blev för många.» — »Jag trodde inte, att de andra skrev upp så många.» o. s. v. Man kan nu invända, att anspråksnivån legat alltför högt över lärjungarnas prestationsnivå, vilket alltid är olämpligt. Men detta kan näppeligen anses ha varit fallet, enär fp. voro i 11—14-årsåldern och vana vid dylika uppgifter. Resultaten blevo analoga, då försöket upprepades med nya texter, och detta synes visa, att det här inte var fråga om någon tillfällig företeelse utan om karaktärologiska egenskaper, vilka enligt all erfarenhet torde nära sammanhånga just med vilje- och känslolivet. Ett ytterligare stöd för uppfattningen, att tänkandet icke kan betraktas såsom en sig själv reglerande dynamisk process, synes oss ligga i tankefelen. Hur skola samtliga dessa kunna förklaras enbart ur organisationsprocesserna mot goda och slutna gestalter?

Läran om isomorfismen är uppenbarligen endast en hypotes, även om den icke bör karakteriseras som ren hjärnmytologi. Intet fullt bindande bevis kan nämligen anses förebragt för att de upplevda gestalterna verkligen motsvaras av fysiologiska gestalter i hjärnan. Ehuru det sannolikt existerar en »dynamisk självreglering» beträffande hjärnprocesserna, följer ej utan vidare därav, »att den konkreta ordningen hos givna upplevelser troget återger de tillhörande fysiologiska hjärnprocesserna». Såsom SCHEERER⁹⁴ och KATZ⁹⁵ framhållit, gives det också just i fråga om tänkandet åtskilligt, som svårligen kan tillfredsställande förklaras isomorfistiskt, t. ex. »menandet», upplevelsen av en upplevelse och symbolerna i tänkandet. Även om vi sålunda icke kunna anse »gestaltsläktskapen» mellan de fysiologiska och biokemiska förloppen i hjärnan å ena sidan samt de fysiska och psykiska gestalterna å den andra tillförlitligt utredd, synes isomorfismen dock innebära en värdefull arbetshypotes. Antagandet av dynamiska strukturer i hjärnan torde sålunda vara ägnat att i hög grad underlätta vårt förstående av en del åskådliga, sinnesfysiologiska och sinnespsykologiska fenomen bra mycket bättre än associationslärans hjärnfysiologi.⁹⁶ Vidare synes den för förklaring av könsdifferenserna beträffande tänkandet betydelsefulla sekundärfunktionen bli bättre förståelig tack vare gestaltpsykologiens lära om isomorfismen.

Flera av gestaltpsykologiens fundamentala begrepp och termer äro varken tillräckligt klara eller entydigt definierade. Detta gäller bl. a. termerna gestalt, helhet, totalitet, form, struktur, konfiguration, mening, insikt o. s. v. Särskilt vanskligt är, att ifrågavarande termer användas i många olika betydelser. Det skulle emellertid föra för långt att i detta sammanhang ingå på den omfattande diskussion, som under de båda senaste årtiondena förts angående dessa spörsmål.⁹⁷

Den gestaltpsykologiska innebörden av termen insikt (Einsicht, insight) torde

⁹⁴ SCHEERER, M.: Die Lehre von der Gestalt. Leipzig 1931, s. 46—47, 61—65.

⁹⁵ Gestaltpsykologi, s. 92. Jfr även s. 79 och 144.

⁹⁶ METZGER, W.: Psychologie, s. 81 och 286—292.

⁹⁷ Jfr MICHOTTES, RUBINS och SPEARMANS inlägg vid VIIIth international congress of psychology. Proceedings and papers. Groningen 1927, s. 166—174, 175—182 och 190—197.

ELMGREN, J.: Gestalt psychology. A survey and some contributions. Göteborg 1939, s. 8—28.

dock behöva här klargöras något närmare. Rent språkligt betyder insikt närmast »uppfatta och förstå», men för gestaltpsykologerna har termen en specifik innebörd. KÖHLER⁹⁸ säger: »It (insight) does not mean more than our experience of definite determination in a context, an event or a development of the total field. — — — There is no reason why insight should not be an essential characteristic of much experience in the total field.» HARTMANN⁹⁹ definierar insikten såsom det fenomenella korrelatet till slutandet av en gestalt (the phenomenal correlate of the 'closing' of a configuration) och anser den liksom Köhler främst ligga i upplevelsen av »varför» och »hur» i samband med gestalter. Insikten förmenas vara av olika grad, så att man kan skilja mellan partiell insikt och fullständig insikt. Den är möjlig, tack vare att tankarna kunna ordnas i visst sammanhang, som motsvarar de sakliga sammanhangen, d. v. s. de funktionella relationerna. I allmänhet kommer den snabbt och fullständigt, t. ex. vid lösning av problem, och är i själva verket motsatsen till trial and error. Insikten synes i väsentlig mån konstitueras av klarheten i relationsuppfattningen i förening med överblick över totalsammanhanget, totalstrukturen eller gestalten. Djurpsykologen FISCHEL¹ karakteriserar insikten såsom »eine psychische Fähigkeit, die das Tier ein bestimmtes Ergebnis seiner Handlungen voraussehen lässt». — — — »Einsicht ist die Fähigkeit zu vorbedingtem Verändern der Anordnung von einzelnen Gebilden.» Den kommer enligt hans uppfattning spontant.

På forskningens nuvarande stadium synes tänkandet bäst kunna karakteriseras såsom den psykofysiska verksamhet, varigenom vi vid strukturerings- och omcentreringsprocesser komma till insikt om relationer och korrelativa sammanhang.

Inom logiken och psykologien skiljes ofta mellan olika slag av tankeakter (tankeformer), men hittills har ingen förmått indela dessa på något fullt tillfredsställande sätt. I den klassiska formella logiken² skildes i regel mellan begrepps-, omdömes- och slutledningsakter. Denna indelning kan emellertid anses gälla endast i fråga om olika slag av uppgifter, ty egentligen innefattar varje omdöme en slutledning, i varje slutledning ingår ett omdöme angående slutsatsens riktighet, definitioner innefatta städse också omdömesakter o. s. v. Inom psykologien, som på ifrågasvarande område närmast har till uppgift att beskriva och förklara tankeakterna, möta oss mycket växlande indelningar allt efter indelningsgrunden. Även om man i likhet med de »förstående» psykologerna (Dilthey och Spranger) betraktar de psykiska prestationerna såsom resultat av enhetliga och odelbara komplexa själsförlopp, synes det möjligt att särskilja olika slag av tankeakter (tankeformer) och

⁹⁸ Gestalt psychology, s. 285 och 289.

⁹⁹ HARTMANN, G. W.: Gestalt psychology. New York 1935, s. 188—193.

¹ FISCHEL, W.: Methoden zur psychologischen Untersuchung der Wirbeltiere. I: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von E. ABDERHALDEN. Abt. 6: D. Berlin 1932, s. 233—338. Jfr s. 329.

FISCHEL, W.: Die niederen und die höheren Denkleistungen. Z Ang Ps 64, 1943, s. 76—106. Jfr s. 88.

² Enligt AVERY skiljer sig den moderna logiken från den klassiska främst därigenom, att den utgör en vetenskap om relationer i stället för en vetenskap om tänkandets normer. — AVERY, A. E.: The present-day conception of logic. Phil R 27, 1918, s. 405—412.

studera dessa var för sig med referens till de totala förloppen. Såsom förut framhållits, bör dock ihågkommas, att det endast är fråga om abstraktioner, eftersom varje medvetenhetsförlopp betingas av såväl subjektets konstitution och erfarenhet som den aktuella upplevelsesituationen. Med denna principiella inställning finna vi det med hänsyn till föreliggande undersökningars huvudsyfte påkallat att var för sig behandla abstraktions-, omdömes- och slutledningsförmågan samt det produktiva tänkandet.

B. Särskilda tankeformer.

a. Abstraktionsförmågan.

Med abstraktion menas i logiken vanligen den isolerande och generaliserande tankeverksamhet, som resulterar i bildandet av allmänföreställningar och begrepp. Inom psykologien uppfattas abstraktionen något annorlunda. KÜLPE³ säger sig därmed förstå den process, genom vilken man lyckas framhäva enstaka delinnehåll i medvetandet och låta andra träda tillbaka. Hans lärjunge GRÜNBAUM⁴ framhåller, att en »sådan utmönstring kan företagas beträffande osjälvständiga delinnehåll i ett objekt, *likartade* kännetecken hos flera objekt, självständiga delinnehåll i ett totalinnehåll, för så vitt de äro förbundna genom den ena eller andra relationen». FRÖBES⁵ företräder en liknande uppfattning och karakteriserar abstraktionen såsom den tankeverksamhet, varigenom vi ur ett totalinnehåll framhäva ett osjälvständigt moment eller delinnehåll (positiv abstraktion) under bortseende från alla andra moment eller delinnehåll (negativ abstraktion). RUBIN⁶ anmärker emellertid, att Külpes definition skulle passat lika bra på uppmärksamheten, därest ordet bemärka använts i stället för termen abstrahera. Vidare kan konstateras, att de experimentella abstraktionsundersökningarna, t. ex. Külpes egna, Grünbaums, Kochs, Habrichs, MOORES⁷ och WESTERLINS⁸ ofta endast gällt uppfattningen av likheter och skillnader.

I överensstämmelse med ovan angivna gestaltspsykologiska uppfattning av tänkandet kan abstraktionen sägas utgöra ett slags gestaltningsprocess, som består i att vi vid perception och tänkande under bortseende från andra drag och kännetecken framhäva någon eller några egenskaper hos ett sinnligt objekt, en föreställning eller en »tanke» eller komma till insikt om för flera dylika gemensamma egenskaper. När abstraktionsprocessen hänför sig till allenast ett sinnligt objekt,

³ KÜLPE, O.: Versuche über Abstraktion. I: Bericht über den 1. Kongress für experimentelle Psychologie. Leipzig 1904, s. 56—68. Jfr s. 56.

⁴ GRÜNBAUM, A. A.: Über die Abstraktion der Gleichheit. Ein Beitrag zur Psychologie der Relation. Ar Ges Ps 12, 1908, s. 340—478. Jfr s. 343.

⁵ Lehrbuch der experimentellen Psychologie. 2, s. 173.

⁶ RUBIN, E.: Bericht über experimentelle Untersuchungen der Abstraktion. Z Ps 63, 1913, s. 385—397.

⁷ MOORE, T. V.: The process of abstraction. University of California publ. in psychology 1, 1910, s. 73—197.

⁸ WESTERLIN, J.: Abstraktionsproblemet. Psyke 15, 1920, s. 91—110 och 167—195.

en föreställning eller en tanke, synes den närmast bestå i en dynamisk organisations- och struktureringsprocess, vilken torde kunna sägas äga viss motsvarighet i den av RUBIN⁹ först påvisade figur- och grunduppfattningen vid »synsoplevede Figurer». Då abstraktionsprocessen gäller flera objekt, föreställningar eller tankar, blir det ofta fråga om mer eller mindre omfattande dynamiska omorganiserings- och omstruktureringsprocesser. I båda fallen utgör abstraktionsprocessen i första hand en analytisk process och icke en syntetisk sådan, som man förut trott. T. o. m. en så enkel abstraktionsprocess som likhetsabstraktionen synes nämligen icke kunna äga rum, utan att de jämförda objekten först uppfattats och satts i relation till varandra inom en från det övriga materialet avgränsad totalitet, innefattande par, serier eller komplex av t. ex. figurer, föreställningar eller tankar.

Detta förhållande har tidigare¹⁰ framhållits av VOLKELT,¹¹ som hävdar, att vid parvisa jämförelser beträffande form och färg hos figurer dessa »bilda en enda gestalt, vars två led väsentligen bestämmas av denna övergripande helhetsgestalt». Det gemensamma framhäves då icke så mycket genom »teilinhaltliche Beachtung» av två fullständigt skilda objekt utan uppleves fastmera såsom ett väsentligt moment hos totalgestalten, som omfattar de två leden. F. ö. synes ett i flera avseenden närbesläktat betraktelsesätt ha legat till grund för Cassirers inom psykologien föga beaktade uttalanden angående abstraktionen. CASSIRER¹² hävdar nämligen, att det vid abstraktionen är fråga om en allmän tillordningslag, i kraft av vilken en genomgående regel för relationen mellan varseblivningselementen fastställs och blir medveten. Grundfelet hos alla äldre abstraktionsteorier har enligt hans uppfattning varit, att man hos själva de jämförda objekten sökt såsom en innehållsbeståndsdel återfinna det som leder och behärskar begreppsbildningen såsom en rent kategorial synpunkt. Den moderna logiken utgår i sin abstraktionsprincip icke från tingen och deras gemensamma egenskaper utan från relationer mellan begreppsobjekt. Abstraktionen kan då anses bestå i att vi tänka oss en gemensam ordningstyp för en hel serie begreppsobjekt. Det mångfaldiga i åskådningen förknippas och sammanfattas på bestämt sätt enligt en gemensam, på relationer byggd ordningsprincip. Även då abstraktionsprocessens objekt utgöres av föreställningar eller tankar, synas relationerna mellan dessa och tillordningsprincipen spela en avgörande roll för hela den aktuella dynamiska situationen och

⁹ Synsoplevede Figurer.

¹⁰ MOORE och SEIFERT säga sig visserligen vid experimentella undersökningar ha funnit, att fp. sammanfatta objekten till totaliteter, även då abstraktionsprocessen icke utgår från gestalter, men ingendera har insett omorganiseringsprocessens betydelse. Den sistnämnde hävdar, t. o. m. aldeles felaktigt, att det finns ett negativt korrelativt samband mellan abstraktion och gestaltbildning, så att om den senare lyckas, så misslyckas den förra och i viss mån tvärtom.

SEIFERT, F.: Zur Psychologie der Abstraktion und Gestaltauffassung. Z Ps 78, 1917, s. 55—144.

¹¹ VOLKELT, H.: Fortschritte der experimentellen Kinderpsychologie. I: Bericht über den 9. Kongress für experimentelle Psychologie, Jena 1926, s. 80—135. Jfr s. 108.

¹² Substanzbegriff und Funktionsbegriff, s. 21—22, 30 och 70, 260—261 och 297.

Att Cassirer verkligen företrädde en helhetspsykologisk uppfattning, redan då han skrev ifrågavarande arbete, framgår tydligt av framställningen å s. 328—329 och 441—445.

därmed för gestaltningsprocessen. Vare sig det är fråga om åskådlig anordning eller anordning i »tankarna», verkar gestaltningsprocessen i riktning mot tydlighet, stabilitet, ordning, slutenhet och god struktur. Den springande punkten för fp. tyckes vara att inse tillordningsprincipen, enär denna bestämmer det fortsatta beteendet (tänkandet). Enligt STERN¹³ är likhetskategorien av väsentlig betydelse, enligt WEIGL¹⁴ sfärupplevelsen jämte funktionsvärdet hos objekten och differentieringsgraden inom vidkommande sfärer och enligt Westerlin uppmärksamhetens inriktning samt speciella faktorerers dominans, t. ex. »färgdominans» och »associationsdominans». Dessa kategorier och dominanser kunna emellertid lika litet som den av ELIASBERG¹⁵ påvisade komplexdominansen slutgiltigt förklara abstraktionsprocessen, vilken synes oss betingad av många flera såväl subjektiva som objektiva faktorer, samtidigt som den utgör en fullt enhetlig och meningsfylld process i gestaltpsykologisk mening.

Liksom alla andra tankeakter bestämmes abstraktionsprocessen tydligen städse av strukturen inom hela det aktuella psykofysiska fältet. Den betingas såväl av subjektets psykofysiska struktur, alltså av behoven, perceptionstypen, uppmärksamheten, inställningen, den relevanta kunskapsmassan, minnet o. s. v., som av beteendefältets egenskaper, alltså av den förelagda uppgiftens »anspråkskaraktär», fysiognomiska och funktionella natur o. s. v. Då flera av dessa betingelser torde vara av icke ringa betydelse för förklaringen av orsakerna till de här påvisade könsdifferenserna, synes det nödvändigt att något närmare analysera några av dem. Detta är så mycket mera påkallat, som abstraktionsprocessen icke kunnat närmare förklaras från associationspsykologisk ståndpunkt och ingen av de ovan refererade ledande gestaltpsykologerna oss veterligt utförligt behandlat hithörande spörsmål.

Att abstraktionsprocessen påverkas av det aktuella behovet och föresatsen, kan anses utan vidare klart med hänsyn till vad ovan framhållits beträffande tänkandet i allmänhet men har också experimentellt påvisats. MEILI¹⁶ fann sålunda vid undersökningar rörande den indeterminerade abstraktionen, då fp. själva skulle finna tillordningsprincipen, att behovets och föresatsens betydelse framträdde fullt tydligt på så sätt, att tillordningsprincipen i väsentlig mån reglerades av den aktuella livssituationen. Vid undersökningar rörande den determinerade abstraktionen funno GELB och GOLDSTEIN¹⁷ liksom senare WEIGL,¹⁸ att hos själsligt friska fp. instruk-

¹³ Allgemeine Psychologie, s. 398—402.

¹⁴ WEIGL, E.: Zur Psychologie sogenannter Abstraktionsprozesse. 2. Wiedererkennungsprozesse mit Umrissfiguren. Z Ps 103, 1927, s. 257—322.

¹⁵ ELIASBERG, W.: Psychologie und Pathologie der Abstraktion. Bh Z Ang Ps 35, 1925, s. 154—158.

¹⁶ MEILI, R.: Experimentelle Untersuchungen über das Ordnen von Gegenständen. Ps Fo 7, 1926, s. 155—193. Jfr s. 163.

¹⁷ GELB, A. und GOLDSTEIN, K.: Über Farbennamenamnesie nebst Bemerkungen über das Wesen der amnestischen Aphasie überhaupt und die Beziehung zwischen Sprache und dem Verhalten zur Umwelt. Ps Fo 6, 1925, s. 127—186. Jfr s. 149—153.

¹⁸ WEIGL, E.: Zur Psychologie sogenannter Abstraktionsprozesse. 1. Untersuchungen über das »Ordnen». Z Ps 103, 1927, s. 1—45.

tionen städse åstadkommer en viss riktning beträffande aktgivandet på objekten, ett bestämt förhållande med avseende på vissa kategorier i fråga om färg och form, rumslig anordning o. s. v.

Eftersom det vid abstraktionsprocesserna rör sig om framhävande av vissa egenskaper under bortseende från andra, måste perceptionen tillskrivas direkt betydelse för förloppet ifråga om sinnliga objekt och indirekt sådan beträffande föreställningar och tankar. Människor uppfatta ett och samma objekt mycket olika, och både »vad de se och hur de se» betingas i mångt och mycket av deras perceptionstyp. WÖLFFLIN¹⁹ anför såsom exempel härpå, att fyra konstnärer trots överenskommelse att måla samma landskap med återgivande av dettas detaljer så noggrant som möjligt producerade fyra helt olika målningar. Noggranna psykologiska iakttagelser och undersökningar ha också givit till resultat, att man kan skilja mellan olika perceptionstyper, vilka i hög grad betingas av uppmärksamhets- och inställningstypen. MESSMER²⁰ påvisade experimentellt skillnader mellan en subjektiv och en objektiv varseblivningstyp. MÜLLER-FREIENFELS²¹ skiljer mellan detaljiakttagare och typiakttagare (»Speziellseher» und »Typenseher»). De förra uppfatta först och företrädesvis detaljer och delar, och deras uppmärksamhet är inriktad på enskilda objekt och dessas enskildheter. De senare uppfatta däremot omedelbart helheter, och deras uppmärksamhet synes vara inriktad mera på objektens totalitet än på dessas enskilda drag. Skillnaden mellan »Speziellseher» och »Typenseher» synes Müller-Freienfels nära sammanhånga med skillnaden mellan den objektiva och den subjektiva uppmärksamhetstypen. Vid undersökningar rörande simultan kontrast (med två gråa cirkelrunda skivor vid sidan om varandra på vit och svart botten samt med det s. k. kontrastgallret) har framgått, att ehuru varseblivningen är en »i hög grad autonom, av systemfrämmande kunskap endast föga påverkbar psykisk funktion», påverkas den i hög grad av fp:s inställning.²² Denna kan visserligen växla och även viljemässigt ändras, men detta hindrar ej, att man kan urskilja konstitutionellt betingade inställningstyper. Somliga personer uppvisa nämligen en mera utpräglat syntetisk eller global inställningstyp, medan andra uppvisa en mera utpräglat analytisk eller isolerande inställningstyp. Utmärkande för den förra typen är bl. a., att den uppfattar objekten mera som totaliteter, reagerar företrädesvis på helheter, äger större simultan kapacitet, uppfattar mera extensivt samt har böjelse för realism och nivellering. Utmärkande för den senare typen är bl. a., att den isolerar och framhäver enskilda moment ur deras totalsammanhang, äger mindre simultan kapacitet, uppfattar mera intensivt samt har böjelse för formalism och precisering. Härav är omedelbart klart, att inställningen i hög grad påverkar varseblivningsprocessen, men eftersom denna

¹⁹ WÖLFFLIN, H.: Kunstgeschichtliche Grundbegriffe. 1. 2. Aufl. München 1917, s. 1.

²⁰ MESSMER, O.: Zur Psychologie des Lesens bei Kindern und Erwachsenen. Leipzig 1904, s. 13—20.

²² MÜLLER-FREIENFELS, R.: Über Denk- und Phantasietypen. Z Ang Ps 7, 1913, s. 121—184.

²¹ BRUNSWIK, E.: Experimentelle Psychologie in Demonstrationen. Wien 1935, s. 12—14 och 162—166.

inverkar på gestaltningsprocessen och abstraktionsprocessen utgör en gestaltningsprocess, påverkar den tydligen även denna åtminstone indirekt.

Av stort intresse i detta sammanhang äro två inställningstyper, som först påvisats av PETERS²³ och senare experimentellt undersökts av LUNTOWSKI.²⁴ Vid varseblivning av objekt förhålla sig enligt Peters somliga personer passivt avvaktande och äro blotta åskådare. De taga endast hänsyn till det som tränger sig på dem och söka ej efter något hos objektet. Andra personer äro sökande, aktivt handlande i förhållande till objekten för att förvärva kunskap om dessa. Denna skillnad i beteende anser Peters i någon mån sammanhånga med personens övning, skolning och vana liksom med svårighetsgraden hos den förelagda uppgiften, i det att svårare uppgifter fordra starkare intellektuell aktivitet, men också med en konstitutiv skillnad beträffande inställningen. Han skiljer därför mellan en i konstitutionellt avseende leptisk inställning på mottagande och en ktetisk inställning på förvärvande i förhållande till varseblivningsobjekten. Han anser dock, att en förändring äger rum i samband med åldern, så att barnets från början leptiska inställning så småningom övergår till en alltmera ktetisk. Därjämte torde högre intelligens-, bildnings- och kulturnivå främja en mera ktetisk inställning.

Vidare synes graden av integration hos den psykofysiska personligheten vara av viss betydelse för abstraktionsprocessens förlopp. JAENSCH²⁵ har sålunda visat, att det redan vid varseblivningen är fråga om en psykisk selektion, ett urval efter bestämda synpunkter, och att »selektiva tendenser» kunna åstadkomma antingen en på objekten inriktad »ontotrop selektion» eller ock en av känslobetoningen betingad »filotrop selektion». Enligt WEIL²⁶ är det förstnämnda i högre grad fallet hos starkt desintegrerade och det senare hos starkt integrerade personer. Dessa typer skilja sig också därutinnan, att de förra äro inställda på att uppfatta enskildheter, vila och form, medan de senare äro inställda på att uppfatta totaliteter, rörelse och färg. Weil säger sig också vid undersökningar rörande efterbilder och med Heckmanns färgtest å 49 m. och 34 kv. ha funnit, att det hos desintegrerade personer är en inre klyfta mellan jaget och bilden, så att denna framstår såsom något främmande, medan det hos integrerade personer är ett försjunkande och en stark inlevelse av jaget i bilden, en harmonisk enhet mellan jaget och bilden.

I själva verket torde det råda en viss släktskap mellan den ktetiska typen och den desintegrerade typen å ena sidan samt den leptiska typen och den integrerade typen å den andra. OESER²⁷ anser sig nämligen ha funnit, att starkt inte-

²³ PETERS, W.: Die Entwicklung von Wahrnehmungsleistungen beim Kind. Z Ps 103, 1927, s. 129—184. Jfr s. 170—179.

²⁴ LUNTOWSKI, G.: Typische Einstellungen bei Wahrnehmungsleistungen. Z Ps 120, 1931, s. 126—188.

²⁵ JAENSCH, E. R.: Über psychische Selektion. Z Ps 98, 1925, s. 129—205.

²⁶ WEIL, H.: Sinnespsychologische Kriterien menschlicher Typen. Z Ps 109, 1929, s. 241—290 och 110, 1929, s. 51—112. Jfr s. 261, 264—265 och 290 samt 87, 90, 116.

WEIL, H.: Wahrnehmungsversuche an Integrierten und Nichtintegrierten. Z Ps 111, 1929, s. 1—50. Jfr s. 10—11 och 50.

²⁷ OESER, O.: Tachistoskopische Leseversuche als Beitrag zur strukturpsychologischen Typenlehre. Z Ps 112, 1929, s. 139—232. Jfr s. 213—216.

grerade personer företrädesvis äro inställda på upplevelse av koherensen mellan jaget och omvärlden, medan starkt desintegrerade personer framför allt äro inställda på prestationen såsom sådan. Hos de förra spela »associativa determinanter» och hos de senare »aktiva perseverationstendenser» en framträdande roll. Till liknande resultat har RITTER²⁸ kommit. Han fann, att formiakttagare i allmänhet tillhöra den starkt desintegrerade och färgiakttagare den starkt integrerade typen. Den förra är inriktad på saklig analys av objektens form, och perceptionen av formen synes komma till stånd företrädesvis genom subjektets aktivitet. Den senare är däremot avgjort inriktad på att mottaga intryck utifrån, och perceptionen av färg sker tämligen passivt tack vare färgens relativt starkt påträngande karaktär. Enligt LINDBERG²⁹ synes Sjöbrings substabila konstitutionstyp primärt vara inställd på färgreaktioner. I detta liksom i flera andra avseenden liknar den Jaenschs integrerade typ. Då den substabila typen härjämte karakteriseras av låg potentialitet men relativt stor affinitet samt upplever omvärlden mera passivt och mindre analyserande, har den tydligen även vissa beröringspunkter med Peters leptiska inställningstyp.

De objektiva betingelsernas betydelse vid abstraktionsprocesserna ha särskilt framhållits av ELIASBERG³⁰ och MEILL.³¹ Den allmänna konstellationen i rummet, såsom ordningen och läget i synrummet, liksom storleks-, form- och färgförhållanden, objektens övervägande material- och funktionsvärde, likhet eller olikhet i visst avseende samt antalet objekt, åstadkommer en speciell inriktning och spänning hos fp. samt bestämmer i väsentlig mån omorganisationen och därmed abstraktionsprocessen. STERN³² framhåller, att abstraktionen ofta mycket starkt understödes av bildandet av en viss ordning, emedan de enskilda objekten i denna förekomma åskådligt bredvid eller efter varandra, så att det för dem gemensamma och överensstämmande lättare kan lös göras och upphöjas till självständigt tanke-innehåll.

Av speciellt intresse i detta sammanhang är abstraktionsprocessernas betydelse för begreppsbildningen. Enligt extrem associationspsykologisk uppfattning skulle begreppsbildningen helt enkelt bestå i associativ förknippning mellan namn och varseblivnings- eller minnesbilder, alltså i en associativ föreställningsprocess. Häremot kan invändas, »att begreppet icke sammanfaller med det ord, som uttrycker detsamma. — — — Med ett begrepp mena vi den bestämda betydelseenhet, som vi förbinda med det ena eller andra språkliga uttrycket»,³³ men till denna kunna vi uppenbarligen inte komma genom passiva associationsförlopp

²⁸ RITTER, E.: Die teilinhaltliche Beachtung von Form und Farbe bei Jugendlichen in ihrer Beziehung zur strukturpsychologischen Typenlehre. Z Ps 117, 1930, s. 307—338. Jfr s. 322, 325 och 332.

²⁹ LINDBERG, B. J.: Experimental studies of colour and non-colour attitude in school children and adults. Acta psychiatrica et neurologica. Supplementum 16, Copenhagen 1938, s. 135—137.

³⁰ Psychologie und Pathologie der Abstraktion, s. 150 ff.

³¹ Experimentelle Untersuchungen über das Ordnen von Gegenständen. Jfr s. 159—164.

³² Allgemeine Psychologie, s. 398—402.

³³ ASPELIN, G.: Lärobok i logik. Stockholm 1938, s. 12.

utan först genom abstraktionsverksamhet. LINDWORSKY³⁴ säger sig ha kommit till slutsatsen, att begreppen bildas genom abstraktionsprocesser i anslutning till relationsuppfattning angående sakförhållanden och utgöra summan av det för flera individer (exemplar) gemensamma och karakteristiska. Råmaterialet för begreppsbildningen består enligt hans uppfattning av de genom varseblivningar erhållna föreställningarna, och begreppen själva äro allt efter abstraktionsprocessens fortskridande liksom uppbyggda i skikt. Det understa av dessa anser han härröra från originella åskådliga intryck, medan det närmast högre utgör ett mera schematiskt och i detaljerna mindre noggrant vetande, som uppstått genom bearbetning av nytt och reproducerat medvetenhetsinnehåll. Härpå följer ett ännu abstraktare tredje skikt, som uppstått genom ytterligare bearbetning av innehållet i det andra skiktet o. s. v. I fråga om Lindworskys uppfattning angående abstraktionsprocessernas roll finnes näppeligen något att erinra, men han synes ej helt ha frigjort sig från åsikten, att begreppen endast utgöra schematiserade föreställningar, vilka uppstått genom utsuddning av individuella skillnader och förstärkning av för flera åskådliga föreställningar gemensamma drag.

b. Omdömesförmågan.

I den klassiska logiken betraktas omdömena såsom de fundamentala logiska elementen och anses bestå i »sætninger eller udsagn, som er (og maa være) enten sande eller falske». En liknande uppfattning företrädes av en modern logiker som JØRGENSEN,³⁵ som definierar omdömet på följande sätt: »Ved ordet 'dom' forstaar man almindeligvis alt, hvad der i bogstavelig forstand kan siges at være sandt eller falskt.» Psykologerna äro dock fortfarande långt ifrån ense om vad omdömet i själva verket är. De allra flesta torde anse, dels att omdömesförmågan är en grundfunktion hos tänkandet, dels att omdömet städse gäller av oss upplevda sakförhållanden. Då vi fälla ett omdöme, hävda eller avvisa vi alltid i ett påstående ett av oss upplevt sakförhållande. Många forskare hävda visserligen, att omdömesakterna endast avse föreställda sakförhållanden, men andra påstå, att våra omdömen äro mycket nära förbundna även med varseblivningsprocesserna. BRENTANO³⁶ framhåller sålunda, att varje varseblivning innehåller ett omdöme, och HÖFFDING³⁷ har synnerligen ingående belyst det nära sammanhanget mellan varseblivning och omdöme, varvid han biträder uppfattningen, att åskådningen i många fall är ett potentiellt omdöme. Enligt CASSIRER³⁸ finns det intet innehåll i medvetandet, som icke är på något sätt gestaltat och strukturerat enligt bestämda relationer, och

³⁴ LINDWORSKY, J.: Experimentelle Psychologie. 5. Aufl. München 1931, s. 175—179.

³⁵ JØRGENSEN, J.: Indledning til Logikken og Metodelæren. København 1942, s. 12 och 39.

³⁶ BRENTANO, F.: Psychologie vom empirischen Standpunkte. I. Leipzig 1874, s. 201.

³⁷ HÖFFDING, H.: Det psykologiske Grundlag for logiske Domme. København 1899, s. 10—21.

Jfr s. 17.

³⁸ Substanzbegriff und Funktionsbegriff, s. 453.

Philosophie der symbolischen Formen 2, s. 40.

detta förhållande anser han bevisa, att varseblivningsprocessen icke kan skiljas från omdömesprocessen. Såsom KAILA³⁹ framhållit, är det också grovt felaktigt att betrakta omdömet endast som en akt, i vilken man antingen tilldelar eller frånkänner ett objekt en egenskap. Då skulle relationsomdömena, som utsäga, »att det mellan två eller flera objekt finns en eller annan relation», inte alls komma med, trots att de torde vara mest vanliga.

I fråga om omdömesakternas psykologiska natur har länge ganska allmänt ansetts, att alla omdömen utgöra associativa synteser⁴⁰ och bestå i avgöranden beträffande hopfogbarheten av givna medvetenhetsinnehåll. Denna uppfattning är särskilt utmärkande för den i äldre tider gängse exklusivt associationspsykologiska uppfattningen av tänkandet. En bidragande orsak härtill synes också vara, att omdömena så ofta språkligt uttryckas på det sättet, att ett grammatiskt (logiskt) predikat fogas till ett grammatiskt (logiskt) subjekt. Vidare kan inte förnekas, att de s. k. reproducerade omdömena, vilka utgöra återgivande av andra personers uppfattning eller upprepning av egna tidigare fällda omdömen, ha karaktären av associativt betingade synteser. Dessa kunna emellertid icke anses utgöra omdömen i egentlig mening, eftersom de ej grunda sig på någon omdömesakt i psykologisk bemärkelse. Endast då individen försättes i en ny situation och tager ställning till denna, och det sålunda är fråga om produktiva omdömen, kan man tala om verkliga omdömesakter i psykologisk mening.

Dessa synas icke kunna psykologiskt tillfredsställande förklaras endast såsom associativa synteser. WUNDT⁴¹ uppfattar tvärt om omdömet såsom en analytisk funktion. Ej heller denna uppfattning förefaller helt riktig. Varje omdömesakt innefattar säkerligen analys av totaliteter av högre eller lägre ordning, men den synes också städse innebära en syntes, i det att medvetenhetsinnehåll (sakförhållandena) sättas i relation till varandra och till gjorda erfarenheter.

Vid sin undersökning av det psykologiska underlaget för logiska omdömen kom HÖFFDING⁴² till det resultatet, att allt logiskt tänkande börjar med analys och icke med syntes. Detta förutsätter, att det gives ett sammansatt medvetenhetsinnehåll, alldenstund endast det sammansatta kan bli föremål för analys. Beträffande dettas psykologiska karaktär säger han: »Det sammensatte Bevidsthedsindhold, som skal analyseres, kan enten framtræde som et *overskueligt Hele*, der udfylder et enkelt eller nogle faa Øjeblikke, eller som en *Række*, i hvilken det ene Led afløser det andet i det Ubestemte. En samtidigt given eller kun over faa Øjeblikke udstrakt Helhed af Bevidsthedselementer kalder jeg en *Anskuelse*. Jo mere det Successive faar Overhaand, saa at Elementerne, i Stedet for at staa som Led i en Helhed, staa som Led i en Rækkefølge, des mere træder *Associationen* i Stedet for Anskuelsen. Logisk Tænken tager altsaa enten sin Begyndelse fra en Anskuelse

³⁹ Den mänskliga kunskapen, s. 74.

⁴⁰ JAMES MILL och SPENCER hävda t. ex., att omdömena utgöra associationer på grund av vana att tänka i dem ingående begrepp tillsammans.

⁴¹ WUNDT, W.: Grundriss der Psychologie. Leipzig 1896. 13. Aufl. 1918, s. 327.

⁴² Det psykologiske Grundlag for logiske Domme, s. 10, 18 och 21.

eller en Association. — Ved *Dom* forstaa vi her den Form for logisk Tænken, ved hvilken Bevidsthedselementer bringes i bevidst og bestemt Forbindelse med hverandre.» Åskådningen kan »artikuleres funktionelt, før den strukturelle Artikulation sker gennem Analyse og Dom. — Artikulationen staar som en Forberedelse til eller Varsel om Analysen og Dømmen.» HÖFFDING⁴³ gör en bestämd skillnad mellan association och omdöme, och ser skillnaden framförallt däri, att medan all association i sin grundform är en övergång från del till helhet och sålunda utgör en integration, blir omdömet till genom övergång från en helhet till en speciell bestämning, även om associationen i vissa fall utgör betingelse för omdömet. Men omdömesakten förutsätter icke blott analys, och alla analyser föra icke till omdömen, utan »Dommens Væsen er den nye, klarere Forbindelse, der bringes til Veje ved Hjælp af den forudgaaende Analyse». — I de flesta fall klädas omdömena i ord, och dessa underlätta i hög grad omdömesprocessen liksom tänkandet i allmänhet, men man kan otvivelaktigt också fälla omdömen utan ord.

Denna uppfattning, att man vid omdömesakterna städse börjar med en analys av givna sakförhållanden och därefter övergår till syntes med en ny helhet såsom resultat, har framförts även av ROBINSON.⁴⁴ Mest utmärkande för omdömesakterna är enligt hans uppfattning hopfogningen av skilda element till en helhet, men omdömena ha även tre andra betydelsefulla karakteristiska egenskaper, nämligen nödvändighet, allmängiltighet och sanning. Nödvändigheten består i att intellektet nödgas ta hänsyn till objektiva fakta. Allmängiltigheten innebär, att varje individ i fullt identiska situationer måste fälla samma omdöme. Sanningen slutligen består i att varje omdömesakt med nödvändighet innefattar ett förnekande eller bejakande av ett sakförhållande.

Även mot uppfattningen, att de produktiva omdömesakterna skulle bestå enbart i associativa reproduktionsprocesser, ha starkt vägande invändningar gjorts av flera forskare. Efter omfattande experimentella undersökningar hävdar MESSER,⁴⁵ att omdömena skilja sig från reproduktioner på associativ grundval, från en »succession av direkta föreställningselement», främst genom aktivitetsmedvetande i samband med en tydlig relationsupplevelse. Aktivitetsmedvetandet är särskilt starkt vid produktiva (självständiga) omdömen, som kräva medvetet och viljemässigt predikativt hänförande, sökande, eftersinnande, prövning, avgörande, erkännande och förkastande, men allt svagare i samma mån som det blir fråga om mera automatiska och reproduktiva omdömen. GEYSER⁴⁶ gör gällande, att omdömet icke uppstår blott genom »associations- och reproduktionsmekaniken» utan genom själslig aktivitet. Detta framträder f. ö. särskilt tydligt, då omdömesakten fordrar längre överläggning, för att man skall komma till insikt om relationerna och den

⁴³ Ibid., s. 23 och 25.

⁴⁴ ROBINSON, D. S.: *The principles of reasoning*. New York 1928, s. 75 och 77—78.

⁴⁵ Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Denken, s. 93—94, 105, 108, 114, 125.

⁴⁶ GEYSER, A.: *Die Seele. Ihr Verhältnis zum Bewusstsein und zum Leibe*. Leipzig 1914, s. 43—50.

ideala helheten. Även STERN⁴⁷ tar avstånd från uppfattningen, att omdömena bestå i associationsprocesser. Han säger nämligen om omdömena: »Sie bestehen nicht in den Vorstellungen oder Verknüpfungen als solchen, sondern in der auf sie gegründeten positiven oder negativen Intention, in der Überzeugung von Existenz oder Nichtexistenz, von Zusammengehörigkeit oder Unvereinbarkeit des Gedachten.»

Det är fortfarande omstritt, huruvida medvetandet om giltighet hör till omdömet. STÖRRING⁴⁸ har gjort detta problem till föremål för ingående undersökningar och sammanfattar sin åsikt på följande sätt: »Die Versuche ergeben sodann mit Eindeutigkeit, dass das Bewusstsein der Gültigkeit oder Sicherheit nicht bei jedem Schritt im Denken auftritt, dass aber da, wo es fehlt, etwas auftritt, was ich Äquivalent des Gedankens der Gültigkeit oder Sicherheit nenne. Dieses Äquivalent besteht darin, dass bei den Schritten im Denken, bei denen kein Bewusstsein der Gültigkeit auftritt, ein psychisches Etwas eine dominierende Rolle spielt, welches so beschaffen ist, dass bei Fragen nach der Richtigkeit im Hinblick auf dasselbe Bejahung eintritt.» Efter dessa analyser definierar han omdömet på följande sätt: »Wir verstehen deshalb unter einem Urteil im psychologischen Sinne einen Beziehungsgedanken, der sich verbindet mit dem Bewusstsein der Gültigkeit oder einem Äquivalent dieses Bewusstseins, wobei das Bewusstsein der Gültigkeit oder das Äquivalent desselben sich auf die unmittelbar vorangegangenen Prozesse gründet.» BÜHLER⁴⁹ håller också före, att visshetsupplevelser i form av insikt angående sakförhållanden och deras sammanhang höra med till omdömesakterna och skilja dessa från rena föreställningsförlopp. De utgöra dock enligt hans uppfattning inga självständiga upplevelser utan ingå i själva upplevelsen av sammanhangen.

Till mera allsidig förståelse av omdömesakternas psykologiska natur synes man enligt vårt förmenande kunna komma genom att betrakta dem under gestalt-psykologisk aspekt.

Alla omdömen gälla tydligen sakförhållanden, vare sig dessa närmast hänföra sig till varseblivningar, föreställningar, begrepp eller »tankar».⁵⁰ Omdömesakterna såsom sådana anse vi i likhet med Külpe, Husserl, Jacobsson m. fl. bestå i att man gör ett förhållande gällande, vartill enligt Brentano, Windelband och Lindworsky vid verkliga omdömesakter kommer ett erkännande eller förkastande — en personlig övertygelse eller visshet om omdömet och den därpå grundade utsagans⁵¹

⁴⁷ Psychologie der frühen Kindheit, s. 329.

⁴⁸ STÖRRING, G.: Psychologie. Leipzig 1923, s. 257—259.

STÖRRING, G.: Das urteilende und schliessende Denken in kausaler Behandlung. Leipzig 1926, s. 1—17.

⁴⁹ Die geistige Entwicklung des Kindes, s. 370—374 och 394—400.

⁵⁰ LODGE håller före, att omdömesakterna efter psykologiska grunder böra indelas i perceptions-, erfarenhets-, symboliska och transcendentala omdömen, men denna indelning synes man kunna förbigå i detta sammanhang.

LODGE, R. C.: The division of judgments. J Phil Ps 15, 1918, s. 541—550.

⁵¹ Utsaga definierar CARNAP i anslutning till HILBERT och ACKERMANN på följande sätt: »Unter einer 'Aussage' verstehen wir in der Logik etwas, was entweder wahr oder falsch ist.»

CARNAP, R.: Abriss der Logistik. Wien 1929, s. 3.

riktighet och sanningshalt. Varje omdöme förutsätter tydligen insikt om sakförhållanden eller relationer. Denna behöver dock ej vara originell, utan det räcker med att förstå den i omdömet uttalade relationen. Tankeverksamheten synes vara i mångt och mycket annorlunda vid produktiva än vid reproduktiva omdömen, i det att endast de förra till avgörande del utgöra resultat av individens egen aktuella tankeverksamhet, medan de senare företrädesvis bero på associationsförlopp och ofta äro andra personers andliga tillhörighet.

De i omdömesakterna ingående organisations- och omorganisationsprocesserna torde börja med analys av helheter i upplevelseinnehållet, såsom Wundt, Höffding och Robinson framhållit. Enligt KROH⁵² uppfattas kategorierna grund—följd och orsak—verkan, först då vederbörande förstår sambandet mellan helheten och delen. — Detsamma synes också vara fallet i fråga om alla andra slag av relationer, eftersom enskilda relationer städse stå i samband med och ingå i en totalitet, en gestalt, en tankestruktur. Analysen är emellertid städse förknippad med en syntes, en omorganiseringsprocess mot en ny totalitet, tankestruktur med en god gestalts egenskaper: tydlighet, stabilitet, ordning och slutenhet. Genom överläggning i förening med mobilisering av föreställningar, begrepp och »tankar» med relevans till det faktum, som skall bedömas, kunna vi komma till insikt om sakförhållanden, d. v. s. adekvata relationer mellan objekt, föreställningar eller begrepp. Men för att organisations- och omorganisationsprocesser skola kunna betecknas såsom omdömesakter i egentlig mening, fordras något ytterligare, vars betydelse gestaltpsykologerna enligt vårt förmenande icke tillbörligt framhållit. Det som framför allt karakteriserar omdömesakterna och skiljer dem från andra psykiska akter synes vara det personliga ställningstagandet till de insedda sakförhållandena eller relationerna. Detta torde dock näppeligen kunna förklaras enbart såsom ett funktionellt dynamiskt moment hos organisations- och omorganisationsprocesserna, även om dessa tillerkännas mycket stor betydelse vid våra omdömens tillblivelse. Det aktiva momentet, som städse synes ligga i ställningstagandet till de insedda relationerna, i erkännandet eller förkastandet, i bejakandet eller förnekandet, vilket ger omdömesakterna deras speciella psykologiska karaktär, är tydligen att söka hos personligheten. Ett ofrånkomligt bevis för jagets betydelse och aktivitet vid omdömenas tillblivelse och därmed för tänkandet i allmänhet synes ligga i variationerna beträffande omdömenas självständighet. Under f. ö. lika objektiva omständigheter lånar nämligen den ene med förkärlek och utan vidare sina omdömen, medan den andre i största möjliga utsträckning grundar sina på självständiga överväganden. Ett annat dylikt bevis kan anses ligga i skillnaden människor emellan beträffande säkerheten i omdömena. Medan den ene liksom principiellt och alltid förefaller säker på sina omdömens tillförlitlighet, är den andre lika påtagligt villrådig och osäker i sina, även då anledningen till villrådigheten objektivet sett förefaller skäligen ringa.

⁵² KROH, O.: Die Psychologie des Grundschulkindes in ihrer Beziehung zur kindlichen Gesamtentwicklung. Langensalza 1930, s. 224—227.

Våra omdömen bestämmas uppenbarligen i varje särskilt fall såväl av subjektets, d. v. s. personlighetens, psykofysiska struktur som av upplevelse- eller beteendefältets aktuella egenskaper. Ehuru en analys av samtliga härvid verk samma faktorer synes ägnad att ytterligare klargöra omdömesakternas psykologiska natur, vilja vi här inskränka oss till att behandla blott ett par, vilka synas vara av särskild betydelse för förklaring av könsdifferenserna beträffande omdömesförmågan.

Inställningens roll vid fällandet av omdömen har starkt framhållits av MESSER.⁵³ Han skiljer mellan teoretiskt inställda och praktiskt inställda personer. De förras ställningstaganden äro företrädesvis objektivt-teoretiskt motiverade, medan de senares omdömen äro mera påtagligt vilje- eller känslomässigt motiverade. Bland de praktiskt inställda personerna kan man i själva verket särskilja två olika typer, nämligen självständiga och beslutsamma »viljemänniskor», vilkas ställningstaganden i väsentlig mån bestämmas av deras egna önsknings och fordringar, och emotionellt lagda människor, vilkas omdömen lätt komma att bestämmas av medkänsla och deltagande. Man får likväl inte tro, att känslomomentet i samma grad och omfattning inverkar på alla s. k. känslomänniskors ställningstaganden. Hos somliga personer inkräktar nämligen icke det känslomässiga deltagandet på det objektivt sakliga avgörandet, och man kan då enligt Messer tala om mer perifert känslodeltagande. Men hos andra personer påverkas objektiviteten i hög grad av emotionella faktorer, och man kan då tala om centralt känslodeltagande. Redan uppfattningen av begreppens innehåll bestämmas i väsentlig mån av individens aktuella intentioner och känslomässiga inställning, och då är det lätt förklarligt, att omdömena påverkas i än högre grad. I fråga om de i omdömesakterna ingående känslomomenten har GIRGENSOHN⁵⁴ påvisat, att dessa kunna betingas av organförmimmelser, lust- eller olustbetoning. Det kan vidare vara fråga om ett ställningstagande, som synes vederbörande viktigare än tankeinnehållet i och för sig. Känslomoment synas göra sig särskilt starkt påmint, då tankarna icke äro klart medvetna, då tankegången är otydlig och icke låter sig närmare analyseras samt vid otillräcklig självbehärskning.

Ehuru man brukar tala om omdömeskraftiga och omdömeslösa personer för att därmed karakterisera vederbörandes omdömesförmåga, och fastän varje människas omdömen synas besitta en viss allmän kvalitativ prägel, såsom säkerhet, pålitlighet, vidsynhet, objektivitet o. s. v., är omdömesförmågan likväl alltid mer eller mindre bunden till särskilda sakområden och kan växla ganska starkt från det ena till det andra. Den allmänna omdömeskraften synes framförallt sammanhånga med vederbörandes intelligens och allmänna karaktärologiska struktur och mera speciellt med uppmärksamhetens, koncentrationsförmågans och minnets beskaffenhet liksom med förmågan att överblicka totalsituationer, förmågan att motstå suggestioner och andra påverkningar samt den språkliga uttrycksförmågan. Omdömes-

⁵³ Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Denken, s. 134—148.

⁵⁴ GIRGENSOHN, K.: Der seelische Aufbau des religiösen Erlebens. Leipzig 1921, s. 158—162 och 193—194.

förmågan i varje särskilt fall sammanhänger uppenbarligen dessutom med många omständigheter, såsom erfarenheten på och intresset för sakområdet, den speciella kunskapsmassans associativa förknippning och reproduktionsberedskap samt de i förhållande till en viss uppgift relevanta begreppens pregnans och tydlighet.

Med hänsyn till nu anförda förhållanden kunna vi icke anse LERSCHS⁵⁵ definition av omdömesförmågan fullt adekvat, då han säger sig därmed förstå »förmågan att vinna insikt i givna sakförhållanden». HOLLINGWORTH⁵⁶ synes oss däremot karakterisera omdömet mera träffande, när han definierar det såsom »the affirmation of a relation between two members of a pair of objects or terms». För egen del skulle vi vilja karakterisera omdömesförmågan såsom den tankeförmåga, tack vare vilken vi på grundval av insikt om relationer mellan objekt, föreställningar eller begrepp under erkännande eller förkastande kunna göra ett adekvat sakförhållande gällande.

Att experimentellt fastställa en persons omdömesförmåga synes vara förenat med vissa svårigheter, enär fp. på grund av olika livserfarenhet, inställning och intressen kunna ha sin »styrka» på skilda sakområden och därför icke äro fullt jämförbara. Man måste därför städse hålla i minne, att man med sina tests prövar omdömeskraften endast i begränsad omfattning och på vissa sakområden, och att fp:s allmänna omdömesförmåga och omdömeskraft därför inte kunna fullt tillförlitligt bestämmas på denna väg. Individens omdömeskraft synes dock i mångt och mycket vara så starkt konstitutionellt betingad, i det att den sammanhänger med såväl gestaltningsförmågan som med en mängd karaktärologiska egenskaper, att man med visst fog kan karakterisera personer såsom i allmänhet mer eller mindre omdömeskraftiga. På grund härav synes det också möjligt att experimentellt påvisa eventuella könsdifferenser beträffande omdömesförmågan såväl i allmänhet som i mera speciella avseenden.

Då de av oss använda testserierna innehålla en del uppgifter, som avse prövning av fp:s förmåga att definiera och göra distinktioner mellan begrepp, och då det i båda fallen uppenbarligen är fråga om omdömesakter, vilja vi här något beröra dessa speciella former av omdömen.

Enligt PIAGET⁵⁷ är en definition psykologiskt sett »the conscious realization of the use which one makes of a word or a concept in the course of a process of reasoning» och med definition säger sig OBERER⁵⁸ förstå »ein Urteil, in welchem die Bedeutung eines Wortes eindeutig fixiert wird, mit anderen Worten: Eine Aussage, durch welche der Inhalt eines Begriffes festgelegt wird». — Detta sker genom angivande av begreppets väsentliga egenskaper och bör enligt logikens regler äga rum genom angivande dels av närmast högre släktbegrepp (*genus proximum*) dels ock av den artbildande skillnaden (*differentia specifica*). Teoretiskt fullständiga

⁵⁵ Der Aufbau des Charakters, s. 219.

⁵⁶ HOLLINGWORTH, H. L.: The definition of judgment. Ps R 32, 1925, s. 337—361. Jfr s. 337.

⁵⁷ PIAGET, J.: Judgment and reasoning in the child. London 1928, s. 147.

⁵⁸ OBERER, L.: Untersuchungen über die Entwicklung intellektueller Funktionen im Schulalter. Z Ang Ps 36, 1930, s. 282—362. Jfr s. 294.

definitioner synas dock vara tämligen sällsynta, och man nöjer sig i regel med för praktiskt bruk tillräckliga definitioner, d. v. s. sådana som angiva blott ett tillräckligt minimum av egenskaper, vilka bestämmas med hänsyn till synpunkten, ur vilken begreppet förklaras. Rent tillfälliga egenskaper få dock icke angivas, och man bör icke heller uppräknat alla oväsentliga egenskaper, ty då blir det en beskrivning i stället för en definition.

Vare sig det är fråga om verbala eller reala definitioner, spelar analysen av ordens betydelse, begreppens mening, föreställningarnas innehåll och objektens egenskaper städse en avgörande roll. Men det gäller vid definitionerna också att kunna avgöra och angiva, vad som är essentiellt och icke blott accidentellt. Här för fordras omdömesförmåga, och därför måste fp. överlägga angående vad som är verkligt karakteristiskt för det släkte eller den klass objektet tillhör liksom rörande vad som vitalt skiljer objektet i fråga från alla andra objekt inom denna klass. I båda fallen måste det personliga omdömet fälla avgörandet. Detsamma är tydligen fallet, även då definieringen ej sker efter den formella logikens regler utan endast består i en mera fri logisk sammanfattning, d. v. s. angivande av objektets essentiella attribut utan distinktion mellan genus proximum och differentia specifica.

Definitioner kunna vara antingen efterbildande eller självständiga, allteftersom man förklarar och fixerar begreppens betydelse på grundval av redan rådande bruk eller fullt självständigt. Hos växande torde det i själva verket mycket ofta röra sig just om efterbildande definitioner utan verklig analys och självständiga omdömen. Deras definitioner påverkas f. ö. i hög grad av personliga intressen och erfarenheter liksom ock av i skolan förvärvade kunskaper samt inlärd sätt att definiera. Prestationerna bero givetvis ej heller enbart på den intellektuella utvecklingsnivån utan även på uppgiftens karaktär och svårighetsgrad. Slutligen spelar den språkliga uttrycksförmågan en så betydande roll, att många definieringstests säkerligen pröva den språkliga utvecklingen minst lika mycket som förmågan att analysera och fälla omdömen.

c. Slutledningsförmågan.

»Med slutledning förstod man inom den klassiska logiken påvisandet av ett omdömes sanning eller falskhet på grundval av ett eller flera andra omdömens sanning eller falskhet.»⁵⁹ Numera användes termen slutledning inom såväl logiken som psykologien ganska allmänt såsom beteckning för den tankeverksamhet, varigenom ett omdöme härledes ur ett eller flera andra.⁶⁰ Slutsatser utifrån endast ett omdöme kallas omedelbara slutledningar, medan slutsatser utifrån två eller flera omdömen benämnas medelbara slutledningar.

Enligt den klassiska logiken skulle alla medelbara slutledningar kunna redu-

⁵⁹ JØRGENSEN, J.: Indledning til Logikken og Metodelæren, s. 13.

⁶⁰ STEBBING, L. SUSAN: A modern introduction to logic, s. 212.

ceras till slutsatser på grundval av två premisser, d. v. s. till syllogismer. Denna uppfattning måste dock karakteriseras såsom uppenbart felaktig, och det har t. o. m. hävdats, att vårt vanliga tänkande aldrig eller åtminstone mycket sällan förlöper i syllogismens form. NYMAN⁶¹ säger härom: »Det figurspel, som logiken rör sig med: subjekt och predikat, medelterm och överterm, undersats och slutsats, utgör schematiska grupperingar, som sällan om ens någonsin äga direkta motsvarigheter i det verkliga kunskapslivet. — Därför torde heller aldrig en verklig slutledning ha förlupit efter de linjer, som de aristoteliska figurerna föreskriva.» LUND⁶² framhåller, att vi vid vårt vanliga rationella tänkande inte börja med premisser eller säkra fakta och söka finna en slutsats på grundval av dessa. Mycket oftare göra vi först våra konklusioner och söka sedan efter premisserna. Endast när vi behöva verifiera slutsatserna, gå vi till premisserna. LINDWORSKY⁶³ betraktar syllogismen helt enkelt som en »konstprodukt», vilken endast i mycket sällsynta fall kommer till användning i vanligt fritt tänkande.

Denna uppfattning, att slutledningsprocesser av syllogistisk natur ha mycket ringa frekvens i vanligt tänkande, såsom det återspeglar sig i tal och skrift, är säkerligen fullt riktig, därest man anlägger strängt formella synpunkter. Vid ingående analys visar det sig dock, att vårt tänkande ofta är syllogistiskt, utan att vi märka detta. De syllogistiska översatserna angiva härvid ofta relationer mellan begrepp, erfarenheter eller åsikter, vilka stundom icke komma till medvetande i samband med slutledningsprocessen. De syllogistiska undersatserna kunna angiva relationer beträffande mera speciella fall eller begrepp, vilka t. ex. identifieras med eller subsumeras under något i översatsen ingående begrepp eller någon i denna uttalad åsikt eller erfarenhet. Förmågan att använda syllogismer av dylik struktur utvecklas enligt SPEARMAN⁶⁴ ganska tidigt hos barnet. Även logiker av facket ha dock framhållit, att de flesta av våra slutledningar formellt sett icke försiggå i syllogismens form, om de också i många fall låta sig reduceras till syllogismer.⁶⁵ T. o. m. vuxna personer ha stundom mycket svårt för att lösa efter de olika figurerna konstruerade slutledningsuppgifter, vilket förhållande SCHÜSSLER⁶⁶ anser tyda på »att slutledningsfigurernas logiska konstruktioner psykologiskt sett äro livsfrämmande konstprodukter».

Av visst intresse i detta sammanhang är också spørsmålet, huruvida slutsatsen verkligen tillför oss kunskap utöver den som meddelas i syllogismens premisser. Aristoteles ansåg tydligen detta vara fallet, och BINET⁶⁷ säger, att vi med syllogismens tillhjälp vinna kunskap om för oss obekanta förhållanden ur bekanta sådana

⁶¹ NYMAN, A.: *Psychologism mot logism*. Stockholm 1917, s. 105—106.

⁶² LUND, F. H.: *Psychology, the science of mental activity*. New York 1927, s. 445—453.

⁶³ *Experimentelle Psychologie*, s. 181.

Das schlussfolgernde Denken, s. 446—447.

⁶⁴ *The nature of »intelligence» and the principles of cognition*, s. 293. Jfr f. ö. s. 289—301.

⁶⁵ STEBBING, L. SUSAN: *A modern introduction to logic*, s. 83.

⁶⁶ SCHÜSSLER, H.: *Ist die Behauptung Meumanns richtig: Kinder können im allgemeinen vor dem 14. Lebensjahre nicht logisch schliessen?* *Z Ang Ps* 15, 1919, s. 33—55. Jfr s. 44.

⁶⁷ BINET, A.: *La psychologie du raisonnement*. Paris 1886, s. 79—85.

genom att sätta de senare i relation till varandra. Enligt LINDWORSKY⁶⁸ tjänar syllogismen psykologiskt sett syftet att utöka vår kunskap, därigenom att vi ur givna satser utan tillhjälp av varseblivning förvärva nya kunskaper, komma till ny insikt beträffande sammanhang och sakförhållanden. Efter ingående analys av konkreta exempel hävdar även WERTHEIMER,⁶⁹ att slutsatser enligt syllogistiska principer verkligen tillföra oss ny kunskap.

De psykologiska förloppen vid slutledningsprocesserna ha först under de senaste årtiondena gjorts till föremål för mera ingående experimentella undersökningar. Av utrymmesskäl kunna vi ej här närmare ingå på de undersökningar i ämnet, som företagits av STÖRRING⁷⁰ å fyra i formell logik skolade fp. med visuellt delgivet, syllogistiskt anordnat bokstavsmaterial och av LINDWORSKY⁷¹ å 11 vuxna fp. med optiskt och akustiskt delgivna syllogistiska slutledningsuppgifter enligt första och andra figuren med meningsfyllt konkret innehåll, tankeuppgifter ur vardagslivet utan syllogistisk karaktär, slutledningsuppgifter rörande enkla sakförhållanden o. s. v. Dessa forskares undersökningar och teorier för slutledningsprocesserna äro f. ö. redan mycket ingående kritiskt granskade av NYMAN.⁷²

Vid sina egna undersökningar på området avsåg Nyman främst att undersöka »det intuitiva arbetet och dess samband med det logiska» vid lösningen av enkla slutledningsuppgifter. Särskilt ingående har han behandlat rumsschematikens betydelse och frekvens men även på andra punkter lämnat ytterst värdefulla bidrag till förståelsen av slutledningsprocessernas psykologiska natur.

De 40 vuxna fp. voro under försöken uppdelade på sex ungefär lika stora grupper, och dessa fingo genomgå försöksserierna i olika ordningsföljd, varigenom det blev möjligt att neutralisera övningens förryckande inverkan på reaktions-tiderna. Då den ena av grupperna uteslutande bestod av personer, »vilka bevisligen icke mottagit någon undervisning i formell logik eller någonsin sett en formallogisk teckning», kunna inflytelser från logikläroböckernas terminologi och mönster anses helt uteslutna beträffande dessa fp. Sammanlagt 1352 slutledningsförsök utfördes under sträng kontroll och systematisk variation av försöksbetingel-

⁶⁸ Experimentelle Psychologie, s. 181—185.

⁶⁹ Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie, s. 164—184. Jfr särskilt s. 175.

⁷⁰ STÖRRING, G.: Experimentelle Untersuchungen über einfache Schlussprozesse. Ar Ges Ps 11, 1908, s. 1—127.

STÖRRING, G.: Psychologie. Leipzig 1923, s. 276—295. Jfr s. 276.

STÖRRING, G.: Das urteilende und schliessende Denken in kausaler Behandlung. Leipzig 1926. Jfr s. 107—168.

STÖRRING, G.: Allgemeine Bestimmungen über Denkprozesse und kausale Behandlung einfacher experimentell gewonnener Schlussprozesse. Ar Ges Ps 52, 1925, s. 1—60.

STÖRRING, G.: Psychologie der zweiten und dritten Schlussfigur und allgemeine Gesetzmässigkeiten der Schlussprozesse. Ar Ges Ps 55, 1926, s. 47—110.

STÖRRING, G.: Zur Psychologie der disjunktiven und hypothetischen Urteile und Schlüsse. Bericht über den 9. Kongress für experimentelle Psychologie. Jena 1926, s. 225—231.

⁷¹ Das schlussfolgernde Denken, s. 124.

⁷² NYMAN, A.: Schema och slutsats. En experimentallogisk undersökning. Skrifter utgivna av Vetenskaps-Societeten i Lund. 8. Lund 1928, s. 11—29.

serna. Premisserna utgjordes genomgående av bokstavsuppgifter, avseende tids-, rums-, kvantitets- och identitetsförhållanden, förutom rena syllogismer enligt första och andra figuren. Inom de särskilda försöksserierna varierades uppgifterna med hänsyn till relationsfogningen och termställningen, och på så sätt blev det möjligt att utröna, vad dessa faktorer hade att betyda. Uppgifterna delgavos optiskt och akustiskt, simultant och styckade samt i en serie såsom fortlöpande text, men städse i strängt systematisk ordning. Arbetstiderna fastställdes fullt exakt, och efter varje försök fingo fp. på kontrollfrågor nedskriva slutsatsen, angiva visshetsgraden hos denna, meddela om de funnit uppgiften lätt, svår eller medelsvår samt subjektivt uppskatta arbetstidens längd. Omedelbart därefter fingo fp. tvångsfritt uttala sig om uppgiftens natur, delgivningssättet m. m., varpå de utfrågades, först efter ett standardiserat formulär och sedan mera fritt.⁷³

Av resultaten kunna endast de med närmare referens till föreliggande undersökningar här beröras. Lösningfrekvenserna visa bl. a., att rums-, tids- och identitetssluten måste anses lättare än kvantitetssluten (relationerna $>$ $<$) och dessa väsentligt lättare än de syllogistiska sluten. Särskilt anmärkningsvärt är, att lösningfrekvenserna blevo något högre för uppgifter enligt andra än för uppgifter enligt första figuren. Av lösningarna syntes 67,8% ha tillkommit med rums-schematik och 32,2% utan sådan. Rumssymboliken växlade förklarligt nog både med uppgifternas natur och delgivningssättet. Frekvenserna uppgingo sålunda till 79,7% vid rumsslut med simultan optisk delgivning, till 75% vid syllogismer efter andra figuren och simultan akustisk delgivning, till resp. 74,4 och 69,8% vid tidsslut och kvantitetsslut med simultan optisk delgivning o. s. v. Att styckad akustisk delgivning skulle visa sig minst disponera till lösning med rumsschematik var att vänta, men att styckad optisk delgivning skulle medföra en sänkning i frekvensen kunde knappast förmodas, eftersom optisk delgivning »av slutledningsmaterialet närmast synes inbjuda till rumslig behandling». Lägsta frekvensen av rumsschematiska lösningar förekom vid identitetssluten, tydligen emedan dessa voro så lätta, att rumskonstruktioner och rumsplaceringar ej behövde tillgripas. Såsom allmänna regler gälla enligt NYMAN⁷⁴ att »svåra försöksserier ha hög rumslösningssprocent och hög fellösningssprocent för lösningar utan rumsschema», och »att i serier med påfallande hög rumslösningssprocent detta sammanhänger dels med de bjudna relationerna själva, vilka då omedelbart inbjuda till rumsbehandling, dels med själva bjudningssättet, vilket i dessa serier likaledes gynnar ett tankearbete på rumsinbillningens grund. — — — Simultanfaktorn disponerar mera för rumslösning än styckningsfaktorn, och den senare i samverkan med den akustiska mera än i samverkan med den optiska.»⁷⁵ Beträffande säkerheten och effektiviteten befanns, att 86,3% av uppgifterna löstes rätt vid användning av rumsschematik men endast 77,3%, när detta hjälpmedel icke tillgreps.⁷⁶ I fråga om vissa syllogistiska slut

⁷³ Ibid., s. 7, 30—39 och 42.

⁷⁴ Ibid., s. 44.

⁷⁵ Ibid., s. 72. Jfr även s. 75.

⁷⁶ Ibid., s. 47.

visade sig dock användningen av rumsschematik icke medföra någon större ökning i säkerheten och effektiviteten, och i ett par fall (sylogismer efter första figuren) blev det t. o. m. något högre lösningsfrekvens utan än med rumsschematik.⁷⁷ Detta synes dock utgöra undantaget, som bekräftar regeln. Reaktionstiderna visade, att rumslösningsmetoden icke »under alla förhållanden tager längre tid än lösningen utan stöd av rumsschematik». Detta till synes egendomliga förhållande kan enligt Nyman »möjligen förstås så, att rumskonstruktionen, väl upplagd i inbillningen, kan förkorta slutledningsarbetet i det närmaste lika mycket, som själva uppbyggnaden av rumsschemat förlänger det».⁷⁸ Mycket talar i själva verket också för att utsikterna för rätta lösningar med tilltagande arbetstider *minskas* vid lösningar *utan* rumsschematik men *ökas* vid lösningar *med* dylik, vilket i sin tur synes sammanhånga med att kontrollmöjligheterna äro större vid den åskådliga lösningsmetoden än vid den abstrakta.⁷⁹

Vidare analyserar Nyman innehållsfaktorerna, termställningen, relationsarten och relationsfogningen samt dessa faktorers samspel och särskilda betydelse för slutledningsarbetet. Med hänsyn till fp:s tillvägagångssätt finner han sig kunna särskilja »fyra mera utpräglade logiska arbetstyper: den geometriskt-statiska, den kinematiska, den akustiska och den abstrakta». Beträffande dessa framhålles bl. a., att den geometriskt-statiska närmast svarar »mot den okomplicerat visuella föreställningstypen, den kinematiska mera mot den visuellt-motoriska, den akustiska mot såväl den okomplicerat som den motoriskt akustiska, under det att den abstrakta, som merendels bygger på rena 'ordbetydelser', torde vara att hänföra till en svagt akustiskt betonad föreställningstyp eller möjligen till någon föga utpräglad, indifferent blandningstyp».⁸⁰ Dessa logiska arbetstyper äro visserligen icke »stelt fixerade utan i viss omfattning böjliga och skiftande», i det att de påverkas av delgivningssättet, uppgiftens art och svårighetsgrad samt övningen, och visserligen gives det åtskilliga blandtyper, men det oaktat kan man i många fall konstatera tydlig typtillhörighet. Särskilt med hänsyn till den pregnant geometriska och den pregnant kinematiska typens stabilitet och konsekvens inför växlande försöksbetingelser torde typtillhörigheten åtminstone i extrema fall kunna anses bero mera på en ursprunglig disposition än på en förvärvad vana.

Trots olikheterna i fråga om sättet att behålla och bearbeta det bjudna slutledningsmaterialet förfara dock samtliga typer på i vissa avseenden analogt sätt. Detta gäller främst hyfsningsprocesserna, vilka framför allt bestå i konversion av endera (eller i enstaka fall av båda) premisserna liksom ock i metathesis prae-missarum.⁸¹ Hyfsningsprocesserna bestå sålunda i omvändningar och omställningar

⁷⁷ Ibid., s. 47—50.

⁷⁸ Ibid., s. 52—53.

⁷⁹ Ibid., s. 60.

⁸⁰ Ibid., s. 100.

⁸¹ Exempel från a. a., s. 109: Delgivet

$$F = R$$

$$U = F$$

Genom att flytta andra premissen upp till vänster om första premissen erhålles

$$U \quad F_2 \quad F_1 \quad R$$

av i premisserna ingående symboler och begrepp och föra i det övervägande antalet fall till skapandet av vad Nyman kallar »en transitiv övergripande räckta av relationer», vilken gör slutledningsmaterialet lättare att överblicka och behandla. Dylika »transitiva räckor», som i de flesta fall och i allt väsentligt torde motsvara STÖRRINGS⁸² »åskådliga helhetsvy» (anschaulicher Gesamtatbestand), BRADLEYS⁸³ »tankekonstruktioner» och Larssons »konfigurationer»,⁸⁴ ligga uppenbarligen mycket ofta såsom »åskådligt sammanhållna tankehelheter» till grund för det fortsatta slutledningsarbetet. De allra flesta fp. hävdade visserligen, att det i fortsättningen inte fordrades något egentligt intellektuellt arbete, eftersom de på sin höjd endast behövde »avläsa» slutsatsen från schemat. Nyman har emellertid visat, att »avläsningen» i själva verket innebär en logiskt-selektiv syntes, ett urvalsarbete skilt från det tidigare konstruktiva och intuitivt överblickande arbetet, vilket kommer till stånd under »avsynning», »påseende» och innefattar ett moment av uppdagelse, urval och förknippning, som motsvarar vad LARSSON⁸⁵ i anslutning till Kant kallar logisk komprehension. Nyman har vidare påvisat, att »också den s. k. abstrakta typen i viss utsträckning hyfsar och ordnar om sitt slutledningsmaterial i riktning mot större intuitivitet», samt att »ju mindre arbete den intuitivt ordnande syntesen i varje särskilt fall utfört, desto mera återstår för den logiska, desto mera breder den ut sig i tiden och desto medvetnare avspelar den sig; liksom att också omvänt ju mera hyfsningsarbete den intuitiva syntesen undanjort, desto mindre återstår för den logiskt selektiva att ytterligare utföra, desto hastigare avspelar den sig och desto mera »mekaniskt», obemärkt och »omedvetet» förlöper den i följd därav». ⁸⁶ Visualiseringen av symboler och begrepp är tydligen icke något nödvändigt moment i hyfsningsprocessen, eftersom det för somliga personer räcker med »endast tänkta placeringar». Den verkligt grundläggande betydelsen måste i stället tillskrivas transitiviteten (likheten i fortgången), och f. ö. beror det i väsentlig mån ej mindre på fp:s typtillhörighet än på uppgiftens svårighetsgrad, relationskopplingen och delgivningssättet, om han griper till något åskådligt rumschema eller utför hyfsningsarbetet helt i tankarna och på så sätt kommer fram till en termföljd med genomgående relationer.⁸⁷ Sammanfattningsvis säger NYMAN härom: »Detta synes vara det väsentliga och allmängiltiga. Så tillkomma de förhållanden, som sammanhånga med den s. k. föreställningstypen. Ty denna ideala eftertraktade termföljd uppgöra och utgestalta de logiska topologerna, illustratörerna och kinematikerna som en »ideell konstruktion» på olika sätt i sin rumsinbillning, där den då också av dem »avläses», resp. »avskådas»; — under det att den mera abstrakta och resonerande arbetstypen tillgodogör sig denna förädlade

⁸² Das urteilende und schliessende Denken in kausaler Behandlung, s. 21.

⁸³ BRADLEY, F. H.: The principles of logic. 1. 2. ed. London 1922, s. 245, 258 och 259.

⁸⁴ Jfr NYMAN, A.: Schema och slutsats, s. 147—148.

⁸⁵ LARSSON, H.: Psykologi. 6. uppl. Stockholm 1935, s. 48.

LARSSON, H.: Kunskapslivet. 2. uppl. Lund 1910, s. 139—144.

⁸⁶ Schema och slutsats, s. 135. Jfr även s. 121 och 147—148.

⁸⁷ Ibid., s. 153, 186—187, 190, 193—194, 207—212, 230, 257—259 och 269—270.

relationsordning och förbättrade termföljd medelst en bildlös tillägnelse i en för-snabbad succession i tiden.»⁸⁸

Hittills berörda undersökningar rörande slutledningsprocessen ha utförts å vuxna fp. Då föreliggande undersökningar gälla växande, synes det påkallat att beröra även ett par undersökningar rörande slutledningsprocesserna hos yngre fp.

ORMIAN⁸⁹ förelade 26 barn i åldern 6,5—13 år ett stort antal slutledningsuppgifter, gåtor och små berättelser, till vilka de skulle finna lämpliga överskrifter. Härvid fingo de först redogöra för sina självakttagelser (tankar) under arbetet med uppgifterna, och därefter utfrågades de systematiskt. Bland resultaten må följande här anföras:

Vid lösningen av syllogistiska uppgifter intresserade sig de yngre fp. uteslutande för sakinnehållet i premisserna och uppfattade dessa inte alls formallogiskt. Detta stämmer tydligen väl överens med SPRANGERS⁹⁰ uttalande: »Barn och ungdomar tänka icke enligt den aristoteliska logikens schema, utan deras tänkande är organiskt inbäddat i den totala livsverksamheten.» Men redan ganska tidigt kom hos några fp. »regelmedvetande» till uttryck: vad som gäller för helheten gäller också för dennas delar, vad som gäller för en hel grupp måste också gälla för en eller några särskilda inom denna. I dylika fall är relationsuppfattningen fullt tydlig, i det att de i premisserna meddelade sakförhållandena sättas i ny relation till varandra, och den synes ske såväl genom uppfattning av skillnad och likhet som genom gruppbildning. Till en början förefaller inte »regelmedvetandet» vara medvetet för vederbörande utan endast sakförhållandet, varpå regeln tillämpas, vilket överensstämmer med BÜHLERS⁹¹ uppfattning, att det ej är regeln själv, som utgör föremålet för regelmedvetandet, utan ett till grund för denna liggande faktiskt förhållande, på vilket den är tillämplig. Fp. bli dock alltmera förtrogna med ifrågasvarande slag av lösningar och därmed också med regeln själv, d. v. s. formen för slutledningen, samt bli till slut fullt medvetna härom. Då tages hänsyn till begreppens exakta innehåll; premisserna uppfattas inte såsom isolerade var för sig utan sättas i relation till varandra; slutsatsen sökes i bestämd riktning. Härvid synes upptäckten av eller insikten om en viss utgångspunkt spela en avgörande roll för hela slutledningsarbetet. Först fr. o. m. 11-årsåldern bli slutet fullt formella, i det att fp. då bli klart medvetna om slutledningsmetoden, vilken tidigare endast använts mera instinktivt. Förutsättningen för att premisser och lösningar skola godtagas är dock, att de måste överensstämma med fp:s sakkunskap på området.⁹²

Vid undersökningar med slutledningsuppgifter rörande sakförhållanden (Sachverhaltsschlüsse) fann ORMIAN,⁹³ att växande högeligen intressera sig för dylika

⁸⁸ Ibid., s. 194.

⁸⁹ ORMIAN, H.: Das schlussfolgernde Denken des Kindes. Wien 1926; s. 7—15.

⁹⁰ SPRANGER, E.: Psychologie des Jugendalters. Leipzig 1924, s. 172.

⁹¹ Tatsachen und Probleme zu einer Psychologie der Denkvorgänge. 1. Über Gedanken, s. 336—339.

⁹² ORMIAN, H.: Das schlussfolgernde Denken des Kindes, s. 27—81 och 97—98.

⁹³ Ibid., s. 68—81.

och lösa dem enligt i stort sett samma metoder, som Lindworsky kunnat påvisa hos vuxna. Lösningarna komma ofta oförmedlat såsom infall eller i form av kunskapsaktualisering. Härvid framträder »Aha-Erlebnis» stundom fullt tydligt, men fp. synas däremot inte ha något större behov att angiva grunderna för slutsatserna. I andra fall uppnås lösningen successivt, vilket kan ske på flera olika vägar. Två eller flera lösningsförslag dyka ofta upp efter varandra. Härvid träffas stundom omedelbart ett val mellan dessa, men i andra fall kan ett förkastat lösningsförslag medföra, att den slutliga lösningen sökes i t. o. m. motsatt riktning. Vidare kan lösningen finnas med tillhjälp av en allmän regel rörande sakförhållandet. I andra fall åter uppnås lösningen genom gradvis konsekvent uppbyggnad av situationen, s. k. situationsanpassning.

De vanligaste felaktiga lösningarna bestodo i att fp. upprepade premisserna utan att angiva någon ny relation, att de meddelade sina faktiska kunskaper på området, att de kompletterade den ena premissen eller drogo slutsatser ur denna, samt att de angävo grunder för, förklarade eller kritiserade premisserna. Dessa fel tycktes i stor utsträckning ha karaktären av rena infall, men i själva verket hade de städse referens till premisserna och kunde ur denna synpunkt karakteriseras såsom metodiska fel. Vidare var det vid rums- och tidssluten alltid en viss ordning i svaren, även då dessa voro felaktiga. Orsakerna till de felaktiga lösningarna befunnos vara högeligen skiftande. Några fp. hade icke förstått hela uppgiften antingen på grund av förbiseende av någon detalj eller till följd av felaktig uppfattning av något ords betydelse. Mycket flera fp. hade kritiklöst accepterat det lösningsförslag, som först fallit dem in, eller besvarat endast en del av uppgiften. Just kritiklösheten och infallskaraktären i lösningarna karakterisera barnets tänkande.⁹⁴

Beträffande åskådligheten i växandes tänkande fann ORMIAN,⁹⁵ att endast en fp. tre gånger använde åskådliga bilder vid lösning av slutledningsuppgifter rörande sakförhållanden. Vid lösningen av de syllogistiska uppgifterna föreställde sig två fp. objekten mycket åskådligt och »avläste» slutsatsen från den i föreställningen ordnade räckan av objekt. Några fp. tänkte sig linjer, använde akustisk-motoriska och kinematiska schemata, »knackningsfält» o. s. v. Enligt förf. löstes uppgifterna mera tankemässigt under användning av ordbegrepp, då fp. icke genast fattade totalsituationen utan först måste lägga denna till rätta. Han säger sig själv vara överraskad över att optiska bilder verkligen voro så sällsynta. Mest anmärkningsvärt anser han vara, att dylika ej synas spela någon nämnvärd roll före 9-årsåldern och jämväl i fortsättningen (fram till 13-årsåldern) ha mycket underordnad betydelse vid lösning av slutledningsuppgifter.

ORMIAN⁹⁶ anser sig ha verifierat Lindworskys rön, att relationsuppfattningen utgör kärnprocessen i slutledningsakten. Medelbegreppet och identifieringen synas dock ej spela den roll för växande, som nämnde forskare påstått i fråga om vuxna.

⁹⁴ Ibid., s. 78 och 82—87.

⁹⁵ Ibid., s. 88—90 och 102—103.

⁹⁶ Ibid., s. 101—108.

Förmågan att avgöra, huruvida en uppgift verkligen är rätt löst, utvecklas långsamt, men redan en del 8-åringar överväga svarens riktighet icke blott ur saklig synpunkt utan även med hänsyn till följdriktigheten. Efter 8-årsåldern utvecklas denna förmåga starkt och fulländas med regelmedvetandet, så att den liksom detta når ganska god utveckling i 11-årsåldern. Beträffande slutledningsförmågans utveckling hävdar Ormian vidare i anslutning till Bühler och W. Stern, att barnet först (i 3-årsåldern) använder sig av slutledningar rörande sakförhållanden och i samband därmed frågar efter grunden till icke alldagliga upplevelser. Därpå följa analogislut rörande likartade fall och redan i 6-årsåldern deduktiva slutledningar i form av subsumtionsslut. Induktionsslut användas däremot först i 8-årsåldern, vilket anses sammanhänga med det av Bühler och Meumann påvisade förhållandet, att vägen från det enskilda fallet till det allmänna för barnet är betydligt svårare än vägen från det allmänna till det enskilda fallet. Såsom nästa steg (kanske till tiden sammanfallande med närmast föregående) kommer enligt förf. förmågan att lösa slutledningsuppgifter efter andra figuren samt uppgifter innefattande rums-, tids- och storleksrelationer. I 9-årsåldern slutligen börja barn kunna bemästra slutledningsuppgifter, där slutsatsen utgör ett partikulärt omdöme. Utmärkande för samtliga nu nämnda utvecklingsstadier anses vara, att fp. huvudsakligen fästa sig vid premissernas innehåll. I fortsättningen förmå fp. uppfatta och behandla premisserna även formellt, och i slutet av 11:e levnadsåret blir det en så betydande förändring, att man kan tala om verkligt formellt tänkande under hänsynstagande till formallogiska sammanhang. Fp. äro då mindre bundna vid den givna realiteten. De överväga de formella möjligheterna och kunna då också självständigt och medvetet länka tänkandet mot ett visst mål.⁹⁷

I fråga om Ormians undersökningar och dess resultat kan erinras, att förf. uppenbarligen överskattat åtminstone de yngre fp:s förmåga av introspektion. Det är säkerligen endast en del av upplevelserna under tänkandet, som kommit med vid redogörelserna. Vidare torde de många ledfrågorna vid de första uppgifterna ha i väsentlig mån inverkat på tänkandet vid lösningen av efterföljande uppgifter, så att fp:s tillvägagångssätt blivit ett helt annat, än om de icke arbetat med de föregående uppgifterna. På nu nämnda förhållanden torde det främst bero, att Ormian kommit till slutsatser rörande regelmedvetandets utveckling, den s. k. utgångspunktens betydelse för slutledningsprocessen samt rumsschematikens frekvens och betydelse i barnets tänkande, vilka stå i viss motsättning till vid föreliggande undersökningar gjorda rön.

Mycket omfattande undersökningar rörande barnets tänkande ha utförts av PIAGET⁹⁸ med tillämpning av den s. k. kliniska metoden. Barnen observerades

⁹⁷ Ibid., s. 109—115.

⁹⁸ PIAGET, J.: The language and thought of the child. London 1926.

PIAGET, J.: Judgment and reasoning in the child. London 1928.

PIAGET, J.: The child's conception of physical causality. London 1930.

PIAGET, J.: Children's philosophies. I: A handbook of child psychology ed. by C. MURCHISON. 2. ed. Worcester, Mass. 1933, s. 534—547.

systematiskt i naturliga situationer, och i samband härmed gjordes ytterst noggranna anteckningar rörande deras utsagor och beteenden. Vidare fingo de besvara frågor och lösa tests av olika slag. Bl. a. antecknades allt vad två barn i 6-årsåldern dag för dag under en månad yttrade i samband med några timmars daglig fri sysselsättning i en småbarnsskola, och för kontroll undersöktes 20 andra barns utsagor i mindre omfattning. 30 barn i 7—8-årsåldern instruerades att reproducera små berättelser och för jämnåriga förklara teckningar till fysikaliska apparater (vattenkran och vattenspruta). Barn i 9—11-årsåldern fingo välja ut sentenser, som passade till givna ordspråk. Samtliga frågor, som under 10 månader gjordes av två barn i 6—7-årsåldern, antecknades och analyserades. Omkring 40 barn fingo muntligt och omkring 200 barn skriftligt komplettera satser, varvid särskilt uppmärksammades, om de förstått betydelsen av konjunktionen »emedan». Binets fem absurditetstests förelades 40 barn i åldern 9—12 år, och omkring 240 barn i åldern 4—12 år tillfrågades angående deras bröder och systrar samt en del släktrelationer i övrigt. Vidare prövades växandes förmåga att förstå de enkla relationerna höger och vänster o. s. v.

Enligt Piagets uppfattning skiljer sig barnets tänkande från den vuxnes mycket starkt i kvalitativt avseende och kännetecknas framför allt av realism, animism, artificialism och egocentrism samt av autism, juxtaposition och synkretism.

Realismen⁹⁹ består i »ett slags förväxling mellan det inre och det yttre eller tendensen att tillskriva objekt sådant, som är resultatet av det tänkande subjektets aktivitet». Barnet tror sig t. ex. tänka med munnen, ha sina drömmar i huvudet eller sängkammaren. Det anser, att namnen höra till tingen, att solen, månen och molnen följa med, när man rör sig o. s. v. »Barnet ser blott, vad det känner till, och ser den yttre världen, som om det i förväg hade konstruerat denna med sitt eget psyke.»¹ Animismen² röjer sig däri, att barnet uppfattar även livlösa ting såsom levande och medvetna. I 8—10-årsåldern uppställer det dock kravet, att objekten skola kunna röra sig själva, för att de skola kunna anses vara levande (t. ex. solen, månen och vinden), men först i 10—11-årsåldern upptäcker det den verkliga orsaken t. ex. till att bäckar rinna. Artificialismen³ yttrar sig däri, att barnet inte förstår kausala sammanhang utan tänker antropomorft och finalt: Vinden frambringas, därigenom att någon blåser; månen rör sig, därför att molnen driver den; båtarna sjunka ej, emedan de ha fart o. s. v. Egocentrismen⁴ kommer till synes bl. a. däri, att barnet städse ser problem och uppfattar relationer uteslutande från

⁹⁹ Ibid., s. 534—547.

¹ Judgment and reasoning in the child, s. 255.

² The language and thought of the child, s. 98, 172 och 205.

Judgment and reasoning in the child, s. 136 och 150—151.

The child's conception of physical causality, s. 50—51, 60—70, 73—82, 94, 103 och 245—246.

³ The language and thought of the child, s. 172—173, 204—205 och 225.

The child's conception of physical causality, s. 34, 36, 60—63, 70—75, 94 och 106—107.

⁴ The language and thought of the child, s. 10, 127—128 och 237—238.

Judgment and reasoning in the child, s. 1 och 107—108.

The child's conception of physical causality, s. 62, 162, 246—247, 251, 254, 290 och 301—303.

sin egen synpunkt och ställning. Det tänker och talar monologt för sig självt utan att så mycket försöka göra sig förstått av omgivningen eller ställa sig på andras ståndpunkt. Först i 7—8-årsåldern börjar inställningen bli mera social i intellektuellt avseende. Före denna ålder uppfattas t. ex. relationerna höger och vänster endast med hänsyn till den egna ståndpunkten, och först 8—11-åringarna kunna fatta dessa lägen även från andra personers ståndpunkt, alltså rent objektivt. Just egocentrismen anser Piaget i mycket hög grad betinga den säregna strukturen i barnets tänkande. På grund av denna blir tänkandet mindre deduktivt och framför allt mindre noggrant och följdriktigt i logiskt avseende. Barnet känner intet behov av bevis.

Autistiskt⁵ tänkande utmärkes därav, att det icke är klart medvetet eller avsiktligt målstyrt utan försiggår med tillhjälp av bilder och motoriska schemata. Barnets tänkande är ett mellanting mellan autistiskt och socialt tänkande, i det att barnet icke är medvetet om syften och problem. Det lever i en av fantasien skapad drömvärld. Det strävar ej efter att fastställa sanningar utan efter att tillfredsställa önskningar.

Juxtaposition⁶ i tänkandet består däri, att helheten sönderstyckas i en serie fragmentariska fakta, vilka radas efter varandra utan inbördes sammanhang och utan hänsyn till logiska relationer dem emellan. Den kommer främst till synes i oförmåga att skapa sammanhängande helhet i tänkandet, att åstadkomma hierarkisk anordning av logiska sammanhang. Fenomenet utgör en motsvarighet till den »bristande syntes», som LUQUET⁷ påvisat beträffande barns teckningar. — Själva ha vi funnit likartade fenomen i fråga om barns förmåga att beskriva bilder. Juxtapositionen synes också sammanhänga med ofullkomligheter i fråga om gestaltuppfattningen. — Totalgestalten dominerar nämligen inte tillräckligt starkt, utan endast en del partialgestalter uppmärksammas. Dessa uppräknas förbundna med bindeordet »och» eller radas upp utan logiskt sammanhang. Vidare beror juxtapositionen av allt att döma på frånvaron av riktning i barnets tänkande, vilket i sin tur synes sammanhänga med dettas egocentriska och omedvetna karaktär.

Synkretismen⁸ består i barnets spontana tendens att uppfatta objekt genom en sammanfattande perceptionsakt utan större hänsyn till detaljer, att omedelbart och utan analys finna analogier mellan ord och objekt, som inte ha något med varandra att göra, att sätta heterogena fenomen i relation till varandra, att finna

⁵ The language and thought of the child, s. 43, 45, 114 och 158—159. Jfr särskilt s. 43. Judgment and reasoning in the child, s. 205—208.

The child's conception of physical causality, s. 292.

⁶ The language and thought of the child, s. 116—119. Jfr särskilt s. 116.

Judgment and reasoning in the child, s. 3, 12, 15—23.

⁷ LUQUET, G.-H.: Les dessins d'un enfant. Paris 1913, s. 225—226 och 243—244.

LUQUET, G.-H.: Genèse de l'art figuré. 1. La phase préliminaire du dessin enfantin. J de Ps 19, 1922, s. 695—719.

⁸ The language and thought of the child, s. 122, 127—144, 150—161.

Judgment and reasoning in the child, s. 4 och 227—232.

en orsak till varje tillfällig händelse. Den kan i stort sett sägas vara tendensen att förknippa allting med allting annat, att omedelbart sammansmälta heterogena element. Det synkretistiska tänkandet går direkt från premisser till slutsats i en enda intuitiv akt utan att gå omvägen över deduktion. Det begagnar fantasibilder och analogier, vilka båda äro ytterst verksamma men lätt föra vilse. Här till kommer ett visst mått av tro och övertygelse, som sätter subjektet i stånd att mycket lätt undvara varje försök till bevisföring. Synkretismen sammanhänger mycket nära med egocentrismen och avtager starkt med denna fr. o. m. 8-årsåldern. Vid tänkande i samband med direkta iakttagelser (perceptivt tänkande) försvinna tecknen på synkretism någon gång i 7—12-årsåldern. Men vid tänkande utan samband med omedelbar iakttagelse (verbalt tänkande) går individen jämväl i fortsättningen tämligen direkt till helheten, vilken förstås och tänkes mycket schematiskt utan analys av de i denna ingående delarna eller detaljerna. På grund av denna (verbala) synkretism uppfattar och förstår vederbörande mycket diffust, och vid tänkandet åstadkommes en subjektiv syntes och icke en objektiv sådan, vilken städse förutsätter analys. Därför uppfattas också likhet lätt som identitet, och detaljer samt mera tillfälliga likheter beträffande enskilda ord och uttryck åstadkomma ofta falska analogier. Den hos vuxna personer vanliga »rytmen» i uppfattning av helheten och de i denna ingående delarna, av analys och syntes, varigenom en gestalt med god och sluten struktur kan byggas upp av tänkandet, förekommer icke vid verbalt synkretistiskt tänkande. På grund härav ha växande så svårt att förstå poängen i ordspråk och innebörden i sentenser samt mera komplicerade språkliga uttryck i allmänhet. De äro nämligen å ena sidan intellektuella realister och uppfatta därför i odifferentierade komplex, men å andra sidan leva de i sin fantasivärld och rätta sig därför icke så mycket efter sina objektiva iakttagelser. Alla till en tankeakt hörande moment sammansmältas tack vare synkretismen till en diffus helhet, och uppfattningen bestämmes av den egocentriska önske- och fantasivärlden, som kännetecknas av naivitet och kritiklöshet.

En egenhet i barnets tänkande, vilken synes i hög grad sammanhänga med synkretismen och den därav följande tendensen att förknippa allt med allt annat, är böjelsen att söka svara på alla frågor. Även då barnet enligt vår mening borde kunna inse, att det är oförmöget att besvara en synnerligen svår uppgift, lämnar det ofta svar, som ha mycket litet med uppgiften att göra.⁹

Vid första påseendet förefaller synkretism vara raka motsatsen till juxtaposition, men enligt PIAGET¹⁰ komplettera de i själva verket varandra.

Beträffande slutledningsprocesserna framhåller PIAGET,¹¹ att formell deduktion består i att draga slutsatser icke från ett omedelbart iakttaget faktum eller från

⁹ The language and thought of the child, s. 145—150 och 191—199.

¹⁰ Judgment and reasoning in the child, s. 5, 60, 225 och 228.

¹¹ Judgment and reasoning in the child, s. 55—57, 60, 64, 67—69, 71—74, 82, 87—90; 162—167, 171—176, 180—198.

The child's conception of physical causality, s. 292—300.

ett fullt erkänt omdöme utan från ett blott antaget omdöme. Det är slutledning från blott och bart antagna premisser. Två faktorer äro särskilt viktiga vid verkligt formella slutledningar: »1. a sort of detachment from one's own point of view or from the point of view of the moment, enabling one to place oneself at that of others and to reason first from premisses admitted by them, then more generally from every kind of purely hypothetical proposition; 2. owing to the mere fact of having placed oneself inside the beliefs of others, or more generally inside a hypothesis, one must, in order to reason formally, be able to remain on the plane of mere assumption without surreptitiously returning to one's private point of view or to that of the reality of the moment. To be formal, deduction must detach itself from reality and take up its stand upon the plane of the purely possible, which is by definition the domain of hypothesis. In a word, formal thought presupposes two factors, one social (the possibility of placing oneself at every point of view and of abandoning one's own), the other, which is connected with the psychology of belief (the possibility of assuming alongside of empirical reality a purely possible world which shall be the province of logical deduction).»¹²

Formell deduktion i nu nämnd mening förekommer enligt Piaget först i 11—12-årsåldern. Före 7—8-årsåldern är barnet icke medvetet om sina egna tankeprocesser och drager slutsatser endast angående speciella fall. Det är icke mäktigt analys och syntes, kan inte förutsätta allmänna påståenden och sätta dessa i relation till varandra, vilket är oundgängligen nödvändigt, för att logisk addition och multiplikation skall kunna äga rum. Autismen i denna ålder gör, att tänkandet ej får någon fast och bestämd riktning mot ett visst mål. Synkretismen och juxtapositionen göra tänkandet icke blott pre-kausalt utan även pre-logiskt. Barnet förstår ej att skapa synteser, inser icke de kausala relationerna mellan omdömena eller den logiska nödvändigheten hos slutsatserna. Det förstår ej heller slutledningsprocesserna själva. Egocentrismen leder till naiv realism, och denna realism medför logiska svårigheter, så snart det blir fråga om relationslogik. I 7—8-årsåldern besitta barn ett starkt utvecklat sinne för realiteter, och vid sina deduktioner röra de sig så gott som uteslutande med material från den egna erfarenheten utan att bry sig så mycket om innehållet i premisserna. Vad dessa förutsätta negligeras ofta helt och hållet, medan desto större vikt fästes vid den reala kunskapen angående sakförhållandet i fråga. Barn fatta absolut och ha mycket svårt att uppfatta relationer, speciellt deras reciproka karaktär, d. v. s. den symmetriska innebörden hos dem. För att förstå en relation måste man kunna tänka från åtminstone två synpunkter på en gång, men barnets egocentrism lägger hinder i vägen härför. Vidare utöva det relativt snäva uppmärksamhetsomfånget och bristfälligheter beträffande minnet en menlig inverkan. Det gives först ett stadium, då barnet inte kan kvarhålla båda premisserna i minnet och därför ej heller förmår inse relationerna i fråga. Det behåller endast fragmentariska föreställningar. På ett senare stadium kan barnet visserligen sam-

¹² Judgment and reasoning in the child, s. 71, 90 och 96.

manhålla olika fakta i en enda akt men kan icke åstadkomma någon riktig syntes av de logiska relationerna. Då nu syntesen liksom analysen av relationerna är av avgörande betydelse i slutledningsprocessen, blir det på detta åldersstadium endast ett slags pseudo-slutledningar, bestående av en serie omedelbara omdömen, som följa på varandra utan någon som helst logik. Därpå följer ett stadium, då de växandes slutledningar närmast ha karaktären av transduktioner. Utmärkande för transduktiva slutledningar är enligt PIAGET,¹³ att man vid dem varken går från en generell regel till enskilda fall eller från enskilda fall till en generell regel utan från det ena enskilda fallet till det andra utan generalisering, utan egentlig logisk nödvändighet och utan blick för motsägelser mellan på varandra följande slutsatser. Barnets oförmåga att generalisera beror framförallt på svårighet att rekonstruera och vända om slutledningar liksom ock på oförmåga att fatta den allsidiga innebörden i relationer, särskilt dessas reciproka karaktär. På sistnämnda förhållande beror också frånvaron av logisk nödvändighet i de transduktiva slutledningarna. Upptäckten av generella lagar hindras av juxtaposition och synkretism, d. v. s. den omedelbara fusionen av de olika termerna. Det är vid transduktiva slutledningar i stor utsträckning fråga om elementära tankeexperiment i denna terms egentliga mening. Upp till 7—8-årsåldern äro dessa tankeexperiment icke alls reversibla, och man kan då tala om ett stadium av ren transduktion. Från sistnämnda ålder upp till 11—12-årsåldern tendera tankeexperimenten att bli reversibla. Detta visar sig bl. a. däri, att frekvensen av motsägelser minskas, vilket tydligen beror på skärpt blick för relationernas mera allsidiga innebörd. Insikten om logisk nödvändighet blir då större, och barnet söker upptäcka orsaker och konsekvenser. T. o. m. generaliseringar förekomma i någon utsträckning. Nu nämnda förhållanden synas dock företrädesvis gälla slutledningar i samband med omedelbara perceptioner. Först efter 11—12-årsåldern få de växandes slutledningar tydligt formell och generell karaktär. Fler-talet fp. lösa då slutledningsuppgifter enbart med hänsyn till de i premisserna givna förutsättningarna utan att låta sig påverkas av den personliga uppfattningen och uppgiften ovidkommande kunskaper rörande sakförhållandet i fråga. De förstå då också innebörden av explanativa, kausala, reciproka m. fl. konjunktioner och kunna använda dessa fullt riktigt. De upptäcka problem och diskutera olika möjligheter (hypoteser) ur formell synpunkt, uppfatta relationerna objektivt och använda dem allsidigt, förstå den logiska nödvändigheten och ha ett starkare behov än tidigare att verifiera sina slutsatser. De använda sig av allmänna, mera preciserade begrepp samt logiska tankeexperiment. Med de logiska tankeexperimentens tillhjälp söka de kontrollera sina hypoteser och verifiera sina slutsatser, i det att de ur formella synpunkter analysera de företagna intellektuella operationerna och ej blott resultaten av dessa. De söka avgöra, huruvida tankeoperationerna äro samstämmiga eller varandra motstridande, om det är verklig logisk ordning och mening i tankeexperimenten, samt om resultaten av tankeoperationerna

¹³ Ibid., s. 180—198 och 223—244.

äro fullt riktiga ur objektiva synpunkter, d. v. s. stämma med verkligheten och kända lagar. De växande kunna då bemästra även syllogismen.

Nu nämnda förändring i tänkandets struktur sammanhänger enligt PIAGET¹⁴ i främsta rummet med en markant förändring i den sociala inställningen hos de växande. Dessa bilda i denna ålder gärna grupper, inom vilka de i stor omfattning tillämpa allmänna regler samt argumentera sakligt och formellt. Det är med andra ord nu fråga om en övergång från egocentrism till objektiv inställning till omgivningen.

Det gives sålunda enligt PIAGET¹⁵ två kritiska perioder i barnets sociala och intellektuella utveckling, nämligen 7—8-årsåldern, då egocentrismen avtager, samt en viss strävan att logiskt motivera och verifiera gör sig gällande, och 11—12-årsåldern, då formellt tänkande kommer till användning. Dessa faser komma tydligt till uttryck exempelvis i barnets uppfattning av höger och vänster såsom objektivisering eller socialisering i tänkandet på följande sätt. I 5—8-årsåldern bedömer barnet höger och vänster endast från sin egen ståndpunkt; i 8—11-årsåldern kan det bedöma dessa lägen även i förhållande till fsl.; och i 11—12-årsåldern slutligen kan det bedöma dem från vilka utgångspunkter som helst, d. v. s. objektivt och absolut. Då denna utveckling till tiden sammanfaller med de sociala utvecklingsfaserna och den därmed sammanhängande socialiseringen av tänkandet, kan man tala om en viss parallellism och t. o. m. ett kausalförhållande mellan egocentrism, socialisering och fullständig objektivitet, å ena sidan samt transduktion, primitiv deduktion och fulländad deduktion å den andra. —

Piaget har genom sina undersökningar och än mer genom sina analyser på viktiga punkter ökat våra förut mycket bristfälliga kunskaper om barnets tänkande. Han har tydligt visat, att tänkandet förändras jämväl i kvalitativt avseende, och att dess utveckling icke enbart är ett additions- och subtraktionsfenomen i den meningen, att nya erfarenheter komma till, medan vissa bristfälligheter successivt elimineras. Vid föreliggande undersökningar ha vi hos de yngsta och de i intellektuellt avseende efterblivna äldre fp. påträffat flera av de drag, Piaget funnit vara utmärkande för barnets tänkande, vilket synes oss visa, att han verkligen lyckats karakterisera det infantila tänkandet.

På åtskilliga punkter torde dock befogad kritik kunna riktas mot Piagets undersökningar och påståenden. Huvudsyftet med undersökningarna synes ha varit att påvisa, hur i grunden olika barnets tänkande är i jämförelse med den vuxnes, och denna inställning förefaller i icke ringa mån ha medverkat till att han alltför mycket förbisett likheterna. En annan viktig orsak härtill synes ligga däri, att han i väsentlig mån grundat sina slutsatser angående tankeutvecklingen på barns samtal enbart med varandra. Såsom FREUDENTHAL¹⁶ tydligt visat, betingas emeller-

¹⁴ Ibid., s. 71—73, 195 och 252.

¹⁵ Ibid., s. 74, 88—90 och 107—108 och 112—113. Jfr särskilt s. 74 och 107.

The language and thought of the child, s. 237—238.

¹⁶ FREUDENTHAL, G.: Om typiska skiljaktigheter mellan modersmålsutveckling och språkkurs. Ett bidrag till språkundervisningens psykologi. Lund 1925, s. 36—63.

tid barnets språk icke blott av vad det lärt genom imitation och kan åstadkomma genom analogibildning utan även av den s. k. effektfaktorn. Barnet väljer de språkliga uttryck, som i den aktuella situationen äro nödvändiga för uppnående av effekt, d. v. s. för att bli förstått och vinna ett visst syfte. Därför använda barn ett annat och mera primitivt språk i umgänget med varandra än med vuxna personer, liksom de på skolestadiet ofta begagna ett mindre kultiverat hemspråk utanför skolan och ett betydligt mera korrekt sådant i skolan. Även tänkandet självt synes vara annorlunda beskaffat, då barnen underhålla sig med varandra, än då de samtala med vuxna, beroende på att behoven, anspråken, inställningarna och problemen då äro andra. I detta sammanhang får ej heller förbises, att barnet i själva verket med sitt tänkande omspanner och behärskar åtskilligt mera, än det förmår uttrycka i ord. Vidare synes Piaget i vissa fall ha förelagt sina fp. alltför abstrakta och svåra uppgifter, såsom då han lät dem försöka definiera begreppen familj och land, förklara varför himlakroppar, moln och skuggor röra sig, varför vissa kroppar flyta och andra sjunka, luftens tryck, vindens och vågornas uppkomst o. s. v. Då såsom i nu nämnda och flera andra fall anspråksnivån vida överstiger fp:s prestationsnivå, blir det uppenbarligen lätt situationsfrämmande surrogatreaktioner, av vilka man icke får draga så vittgående slutsatser, som Piaget gjort. Vidare äro hans undersökningar trots mångfalden i icke så få fall alltför ensidiga och osystematiska, varjämte antalet fp. ofta varit alldeles för litet. Att t. ex. egocentrism, synkretism och juxtaposition förekommit vid lösningen av ett par uppgifter på visst åldersstadium, kan inte utan vidare anses bevisa, att dessa fenomen karakterisera tänkandet vid lösningen av andra, för fp. mindre främmande uppgifter och än mindre tänkandet över huvud på ifrågavarande åldersstadium. Det är nämligen lätt att påvisa sagda drag även i vuxnas tänkande, blott man gör uppgifterna tillräckligt svåra och personfrämmande. Det synes också möjligt, att barnen på grund av ringa ordförråd ej kunnat följa de för dem helt främmande resonemangen även i sådana fall, då de verkligen förstått de sakliga förhållandena. Slutligen synes Piaget ha varit alltför starkt böjd att uppvisa olika stadier i tankeutvecklingen och angiva bestämda åldersgränser för dessa, där det i själva verket är fråga om långsamt försiggående utvecklingsmetamorfoser, så att individuella differenser göra exakt och generell fixering av åldersgränser omöjlig.

Nu nämnda förhållanden torde i väsentlig mån kunna förklara, varför Piagets slutsatser på en del punkter säkerligen äro felaktiga. Att det sociala momentet och den fortskridande objektiveringen inverka på tänkandet är fullt tydligt, men GRIFFITHS¹⁷ säger sig vid sina undersökningar ha funnit, att barnets egocentrism icke spelar den integrerande roll i tankeutvecklingen, som Piaget hävdar. Barnets tänkande skiljer sig nämligen från den vuxnes framför allt i två andra avseenden: barnet är mera emotionellt inställt till sin omgivning än den vuxne, och på grund av mera begränsad erfarenhet kan det inte lägga in samma fylliga och differentierade innehåll i begreppen som de vuxna, vilkas ord och termer det därför ofta

¹⁷ GRIFFITHS, RUTH: A study of imagination in early childhood. London 1935, s. 167 och 356.

använder i annan och felaktig betydelse. I varje fall tyda KATZ'¹⁸ och STERNS¹⁹ undersökningar på att objektiveringsprocessen sätter in före 7—8-årsåldern. Även uppfattningen av kausala förhållanden synes utvecklad betydligt tidigare, än Piaget gjort gällande, åtminstone när det är fråga om individuella fall, vilket även tydligt framgår av KATZ'²⁰ och STERNS²¹ undersökningar. Då Piaget karakteriserar barnets tänkande såsom pre-kausalt, synes han visserligen avse förmågan att förstå den allmänna kausallagen, att samma orsaker städse ha samma verkningar, men även i den meningen är påståendet felaktigt i belysning av ovan nämnda forskares rön. Synkretismen och juxtapositionen i tänkandet skola vi behandla i annat sammanhang, varför vi här endast vilja erinra om STERNS²² åsikt, att Piaget i allmänhet funnit barnets tänkande på olika åldersstadier mera primitivt, än det i själva verket är. Detta gäller bl. a. juxtapositionen, vilket bevisas därav, att barn redan vid tre års ålder eller t. o. m. tidigare kunna över- och underordna begrepp.

Vid de av oss företagna individuella undersökningarna ha vi till fullo kunnat bekräfta WERTHEIMERS²³ teori, att slutledningsuppgifterna kunna betraktas såsom ofullständiga tankegestalter, som det gäller för fp. att sluta. Då gestaltpsykologerna tala om luckor i tankegestalter, vilja de tydligen därmed endast angiva, att dessa äro ofullständigt organiserade (konfigurerade). Termen i fråga bör därför icke uppfattas alltför bokstavligt. Själva ha vi funnit, att »luckorna» mycket väl kunna bestå i avbrott i relationskedjor, felande länkar i saksammanhang o. s. v. För att fp. överhuvudtaget skola uppfatta hithörande tests, för att olika data skola ha någon mening för dem, fordras i varje fall en sammanhållande, förenhetligande idé, en enhetlig uppfattning av hela uppgiftssituationen, även om denna till en början kan vara tämligen diffus.

Gestaltpsykologernas uppfattning, att starka tendenser till att sluta tankegestalterna utgå just från dessas »luckor», ha vi också kunnat verifiera. Det är nämligen hos fp., som uppfattat uppgiften, städse en fullt tydlig strävan att komma till klarhet och överblick över sammanhangen, vilken kommer till uttryck bl. a. i selektion och utmönstring av eventuellt irrelevanta data, något som vållar yngre fp. särskilt besvär. Den av insikten om »luckor» i tankegestalterna sålunda betingade psykodynamiska spänningen kan likväl icke i och för sig bestämma lösningsprocessen. Det fordras också en viss aktiv inställning från fp:s sida, vilket vi till en början i förbigående men sedan mera systematiskt kunnat konstatera vid föreliggande undersökningar. Om man har två fp. närvarande vid undersökningen och ger uppgifterna blott till den ene, får man ofta se, hur denne anstränger sig under stark motorisk anspänning, medan den andre sitter bekvämt tillbakalutad,

¹⁸ KATZ, D. und ROSA: Gespräche mit Kindern. Berlin 1928, s. 254—259.

¹⁹ Psychologie der frühen Kindheit, s. 348—349.

²⁰ Gespräche mit Kindern, s. 124.

²¹ Psychologie der frühen Kindheit, s. 353—354.

²² Ibid., s. 138 och 349.

²³ Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie, s. 164—184.

liksom saken inte alls anginge honom. Får han då oförmodat en fråga, kan det mycket väl visa sig, att han hört och uppfattat uppgiften men inte alls brytt sig om att anstränga sig för att försöka lösa densamma. Detta synes oss tydligt visa, att den för omcentrering av en tankegestalt erforderliga psykodynamiska spänningen icke utgår enbart från »luckan» i tankegestalten utan jämväl från fp. i form av ett beslut att lösa uppgiften.

Wertheimers uppfattning, att det vid syllogistiska slut med sakligt innehåll är fråga om uppfattning av den inre strukturen i sakliga sammanhang samt en omgruppering (Umzentrierung) av dessas formallogiska struktur, har enligt vår erfarenhet generell giltighet. Vi kunna alltså helt instämma i följande uttalande: »Centreringen för till inträngande i sakförhållandet, till uppfattning av ett bestämt inre struktursammanhang hos helheten, till uppfattning av inre nödvändigheter.»²⁴ För uppnående av detta mål måste bestämda moment utanalyseras, och elementen insiktsfullt sammanfattas till en totalstruktur av sakförhållandet. BURT²⁵ måste därför anses ha fullt rätt i sin uppfattning, att slutledningsförmågan i väsentlig mån beror på förmågan att uppfatta logiska relationer och sätta dessa relationer i sådant förhållande till varandra, att de bilda en sammanhängande helhet. Liksom Burt ha vi också funnit, att de yngre och mindre intelligent barnen ha särskilt svårt för att lösa slutledningstests, och att denna svårighet beror på deras bristande förmåga dels att analysera och inse relationer, dels att kombinera relationerna och begreppen till ett systematiskt helt, speciellt om helheten är komplex. Det gäller med andra ord att inse sammanhanget mellan premissernas relationer. »Att draga en slutsats är att inse sambandet hos en kombination av enheter — av fakta, principer, idéer, påståenden, vilka enheterna än må vara. Den som drager slutsatsen måste hålla dessa enheter tillsammans, medan han undersöker dem för att se, vad de betyda eller innebära, när de äro kombinerade» säger WOODWORTH.²⁶ — Härvid är det i själva verket av ringa principiell betydelse, om det är fråga om tids-, läge- eller storleksrelationer, eller om det är fråga om objekts-, föreställnings- eller begreppstänkande. Såsom STERN²⁷ framhållit, är barnets relationstänkande till en början inte ens kategoribundet. Småbarn fatta nämligen endast, att två objekt, föreställningar eller begrepp ha något med varandra att göra. Först så småningom lära de sig skilja mellan identitets-, likhets-, kausalitets- m. fl. relationer tack vare erfarenhet och abstraktion. Våra rön stödjä alltså Lindworskys teori, att relationsuppfattningen är av grundläggande betydelse i slutledningsprocessen. Därmed är emellertid inte alls sagt, att den utgör själva »kärnprocessen» i hithörande förlopp. Slutledningsprocessernas psykologiska egenart synes tvärtom ligga i bildandet av nya bättre strukturerade och organiserade enheter eller helheter, såsom Nyman, Wertheimer och Koffka tydligt visat.²⁸

²⁴ Ibid., s. 181.

²⁵ The backward child, s. 521 och 525.

²⁶ Psychology. A study of mental life, s. 523.

²⁷ Allgemeine Psychologie, s. 401—413.

²⁸ Enligt BÜHLER förefaller den psykologiska egenarten hos slutledningsprocesserna ligga

Gestalttnings- eller organisations- och omgestalttnings- eller omstrukturerings- (omcenterings-)processerna ha enligt vårt förmenande bäst klarlagts av Nyman, som av lätt förklarliga skäl dock använder en annan terminologi än gestaltpsykologerna. Man skulle emellertid kunna förmoda, att nämnda processer förlöpa på helt annat sätt hos växande än hos vuxna personer, alldenstund den psykologiska strukturen hos de båda lagen av individer uppenbarligen är i mångt och mycket olika. Såsom testanalyserna noggsamt utvisa, är så långt ifrån fallet. Tvärtom ha vi på ett helt enkelt slående sätt kunnat konstatera, att växande förfara på i stort sett samma sätt som vuxna vid lösningen av olika slags slutledningsuppgifter, så länge det inte är fråga om fp. i besittning av skolning och träning i formell logik.

Med hänsyn till det ringa antalet fp. i varje åldersgrupp och förförsökens syfte ha vi icke beräknat frekvenserna av rumskonstruktioner och rumsplaceringar men kunna det oaktat vitsorda riktigheten av de av Nyman funna reglerna.²⁹ Den geometriskt-statiska arbetstypen, som enligt Nyman närmast svarar mot den okomplicerat visuella föreställningstypen, befanns ha mycket hög frekvens. Euler-figurer användes icke av någon enda bland de i förförsöken deltagande fp., vilket icke är ägnat att förvåna, eftersom dessa fp. troligen aldrig sett någon sådan teckning. Våra fp. använde sig ej heller av schematiska teckningar i den utsträckning, som man skulle kunna vara böjd att vänta. Förklaringen härtill är emellertid lätt att finna. Vid uppgifter med konkret innehåll (slutledningar rörande sakförhållanden) tänkte sig fp. i regel hela situationen rent åskådligt. De förklarade, att de »sågo» de angivna objekten framför sig, och vid dylik konkretisering är det tydligen icke nödvändigt att använda symboliska teckningar. Vid rena bokstavsuppgifter tänkte sig yngre fp. ofta också rent konkreta exempel, varvid bokstäverna fingo beteckna kamrater eller konkreta föremål i övrigt ur deras erfarenhetssfär. På grund härav behövde de ej heller vid dylika uppgifter tillgripa symboliska bilder. Överhuvud taget synas växande ha svårt för att omsätta sitt tänkande till schematiska representativa bilder. De hålla sig i stället med förkärlek till rent konkreta, upplevda eller föreställda situationer, vilket i sin tur säkerligen i icke ringa mån sammanhänger med deras eidetiska disposition.

Den kinematiska typen, vilken Nyman anser närmast svara mot den visuellt-motoriska typen, var vid förförsöken anmärkningsvärt talrikt företrädd även bland de äldre fp. Särskilt när hyfsningsprocessen fordrade omplaceringar av premissernas begrepp, tillgrepo många fp. fingrarna. De använde ett s. k. »knackningsfält», i det att de inom ett område på skolbänken utstakade sina platsschemata

i bildandet av ändamålsenliga helhetsföreställningar (Gesamtvorstellungen). Dessa processer påverkas av inställningen och avsikten att draga slutsatser, och i dem ingå en kombinations- och en abstraktionsprocess. Premisserna måste nämligen sammanställas och ur totaliteten skall ett nytt sakförhållande utlösas. Slutledningen kan emellertid också äga rum genom tillämpning av kända regler.

Die geistige Entwicklung des Kindes, s. 381—383.

²⁹ Vid preliminär bearbetning av materialet från speciella undersökningar med bl. a. en del olika svåra slutledningsuppgifter, varvid mer än 200 studenter och studentskor voro fp., ha vi kunnat ytterligare bestyrka riktigheten av sagda regler.

dels för att minnas, dels för att bättre kunna överblicka, dels ock för att ordna sin transitiva räcka.³⁰ Detta förfaringssätt förekommer f. ö. ej blott bland barn utan har hög frekvens även bland vuxna, då slutledningsuppgifterna utgöras av polysyllogismer med komplicerade relationer och fordra omfattande omstruktureringar för att kunna lösas, vilket vi haft rikliga tillfällen att konstatera i samband med våra undersökningar å studenter. Att yngre fp. tillgripa detta hjälpmedel i än större omfattning än vuxna beror säkerligen ej blott därpå, att de ha svårare för att överblicka och minnas uppgifterna, utan synes även sammanhänga med att barn äro mera motoriskt lagda än vuxna, vilket flera experimentella undersökningar tydligt visat. Några växande använde detta liksom andra sätt att åskådliggöra så genomgående och konsekvent, att man beträffande dem verkligen kan tala om »tanke-illustratörer».

Såvitt vi kunnat iakttaga, var det ytterst få barn, som löste de förelagda slutledningsuppgifterna rent akustiskt, utan en motorisk komponent tycktes städse vara förknippad med och dominera vidkommande fp:s rumsschematik.

Den abstrakta typen är också mycket sparsamt förekommande bland barn. Ytterst få av dem förmå bygga sina slutsatser på rena ordbetydelser. Visserligen meddelade åtskilliga fp., att de icke hade några åskådliga bilder, men då kunde de i regel ej heller lösa uppgifterna, utom när dessa voro mycket lätta, t. ex. identitetssluten. Detta förhållande synes visa, att åtminstone yngre barn ha ytterst svårt för att tänka i ord och begrepp, som de inte förmå på något sätt åskådliggöra för sig, att de med andra ord äro mera utpräglade sak- än ordtänkare.

Det måste sålunda anses fullt tydligt, att det åskådliga momentet spelar mycket stor roll i barns slutledningsprocesser. Vi finna det t. o. m. ytterst sannolikt, att en på detta spörsmål speciellt inriktad undersökning kommer att visa högre frekvens av rumsschemata bland växande än vuxna. Det bör dock framhållas, att särskilt yngre växandes rumsschemata ofta äro annorlunda beskaffade än vuxnas. De äro mera knutna till objekten själva än till relationerna mellan dessa, mera konkret åskådliga och mindre symboliska. Trots denna olikhet är det otvivelaktigt även hos barnet fråga om rumsschemata med den transitiva räckans karaktär. Ormians slutsatser äro på denna punkt tydligt felaktiga, vilket torde bero på att han inte studerat spörsmålet tillräckligt ingående. Tager man endast hänsyn till de symboliska teckningarna i testhäftena, vilka barn ha svårt för att utföra och ofta inte behöva på grund av sina konkreta och plastiska bilder, ledes man helt vilse, vilket jämförelser mellan resultaten från våra muntliga och skriftliga undersökningar klart visat. Förmåga att för sig åskådliggöra tänkandet, att bilda en transitiv räcka, synes i själva verket utgöra en huvudförutsättning för att barn skola kunna lösa slutledningsuppgifter, åtminstone när det icke såsom vid så många av Ormians uppgifter huvudsakligen rör sig om utpräglat reproduktivt tänkande i form av komplexkomplettering.

Beträffande hyfsningsprocesserna ha vi funnit, att dessa även hos växande

³⁰ Jfr Schema och slutsats, s. 180—182.

bestå i omändringar och omställningar av i premisserna ingående symboler och begrepp, så att det blir vad Nyman kallar »en transitiv övergripande räckta av relationer». På så sätt uppstå »åskådligt sammanhållna tankehelheter», som bli lättare att överblicka och behandla. Visserligen är varken konversionen av premisserna eller metathesis praemissarum tillnärmelsevis så formell som hos i logik skolade vuxna, men vi ha kunnat fastställa, att uppgiftens totala sakliga innehåll omcentreras med ledning av de i premisserna angivna relationerna. I en del och visst inte få fall förfara de växande t. o. m. på precis samma sätt som Nyman funnit hos sina vuxna fp. Så snart omstruktureringsprocessen är avslutad, visa många fp. en tydlig lättnad och avläsa slutsatsen ur den transitiva räckan. Denna avläsning synes icke vålla någon större ansträngning men är tydligt förbunden med överläggning. Särskilt försiktiga fp. gå ej sällan igenom sin omgestaltning ännu en gång, innan de bestämma sig för det slutliga svaret, varför det tydligen är fråga om ett verkligt ställningstagande och icke blott om mekanisk avläsning.

Regelmedvetandet kan naturligtvis inte spela samma roll hos växande som hos vuxna personer, som äro tränade att utföra slutledningar i enlighet med den formella logikens regler. Tvärtom gå barnens slutledningar ofta helt andra vägar än dem som den formella logikens syllogismer angiva. Särskilt då uppgiften har nära referens till fp:s faktiska vetande, träder komplexkompletteringen i funktion. Då uppträder lösningen ofta i ett större komplex, ur vilket det till uppgiften relevanta svaret utväljes, varvid fp. stundom går omvägar över flera komplex. I dylika fall är det dock huvudsakligen fråga om reproduktivt tänkande och inte om produktivt sådant. På två punkter kommer dock regelmedvetande mycket tydligt till uttryck redan hos barn i 9-årsåldern. Många av dem ha nämligen fullt klart för sig, att om två objekt var för sig äro lika med ett tredje, så äro de också sinsemellan lika. Om man frågar dem, hur de kunna veta detta, svara de tydligt förvånade över en så överflödigt fråga konsekvent: »Där står ju, att de äro lika stora alla tre.» Vidare inse de fullt klart, att vad som gäller för en hel grupp med nödvändighet också måste gälla för någon eller några särskilda inom denna grupp. Ehuru det i båda de nämnda fallen säkerligen icke är fråga om regelmedvetande i detta ords egentliga mening utan snarare om insikt angående sakförhållanden, kan man dock tala om förmåga att tillämpa satserna, även om dessa icke äro medvetna såsom generella regler. MOORES³¹ uppfattning, att barn vid lösning av vissa slutledningsuppgifter redan mycket tidigt tillämpa ett rent subsumtionsförfarande, är tydligen fullt riktig. Såsom denne forskare framhållit, står detta förhållande i strid med MILLS³² teori (the principle of resemblance), att de syllogistiska slutnen komma till stånd genom tillämpning av likhetsprincipen i stället för subsumtionsprincipen. Ingen enda av våra fp. har hänvisat till likhet, men desto oftare ha de sagt: »Där står ju, att *alla* insektätare äro nyttiga. Då är mullvaden

³¹ MOORE, TH. V.: The reasoning ability of children in the first years of school life. Studies in psychology and psychiatry from the catholic university of America II: 2, 1929, s. 29—30.

³² System der deductiven und inductiven Logik. 1. Teil, s. 252—253.

också nyttig, för han är också en insektätare» o. s. v. Ej heller JEVONS³³ substitutions-teori, som går ut på att man i logiken liksom i matematiken substituerar en kvantitet för dess ekvivalent, vilken teori går igen i Störtrings lära om insättningsförfarandet, synes äga tillämpning på barnets tänkande vid lösning av syllogistiska uppgifter, även om vuxna begagna ett dylikt förfarande. I varje fall har ingen enda av våra individuellt undersökta fp. gjort uttalanden, som tyda härpå. Där-
emot har komplexkomplettering och medelabstraktion i enlighet med Selz' i det föregående refererade teori ofta kommit till användning. Men denna teori synes dock tillämplig endast på vissa specialfall, nämligen då fp. huvudsakligen använda reproducerat kunskapsvetande på vidkommande område. Då är det emellertid icke fråga om syllogistiska slutledningar i detta ords egentliga mening, och därför kan Selz' teori icke anses utgöra någon egentlig förklaring av slutledningsprocesserna. Härmed är långt ifrån sagt, att fp:s faktiska vetande är utan betydelse för de formella slutledningsprocessernas förlopp. Tvärtom spelar detta bevisligen en mycket betydande roll. Vi förelade sålunda studenter och studentskor bl. a. följande slutledningsuppgifter

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1) Alla mongoler ha sneda ögon. | 2) Alla fåglar ha vingar. |
| <i>Kineserna ha sneda ögon.</i> | <i>Bina ha vingar.</i> |
| Vilken slutsats kan man dra härav? | Vilken slutsats kan man dra härav? |
| Svar: | Svar: |

Formallogiskt äro dessa båda uppgifter precis lika, men medan 28% av de m. och 36% av de kv. studenterna utan vidare avgåvo det logiskt sett felaktiga svaret »Att kineserna äro mongoler», voro inga vare sig m. eller kv. fp. oförsiktiga nog att avgiva det logiskt sett lika felaktiga svaret »Att bina äro fåglar». I förra fallet inbjöd det sakliga innehållet till det felaktiga svaret, medan i senare fallet kännedom om faktiska förhållandet hindrade uppkomsten av felslut. På liknande sätt är det enligt WILKINS³⁴ av betydelse, om slutledningsuppgifterna ha sakligt innehåll eller bestå av rena bokstavssymboler. Vid nämnde forskares undersökningar blev frekvensen av felaktiga lösningar 16% i förra fallet men 24% i senare fallet. Härjämte befunnos språkliga svårigheter i hög grad inverka på resultaten, och ej ens anordningen av materialet var utan betydelse.

Testanalyserna visa också fullt tydligt, att egocentrismen och synkretismen i icke ringa grad inverka på barnets slutledningsprocesser, även om de inte kunna anses spela så stor roll i de av oss undersökta åldrarna, som Piaget velat göra gällande. Icke så få fall av juxtaposition och »benägenhet att svara till varje pris» ha kunnat konstateras men så gott som uteslutande hos de allra yngsta eller i psykiskt avseende efterblivna fp. En närmare redogörelse för dessa fenomen lämnas dels i samband med testanalyserna och dels vid framställningen rörande de kvalitativa könsdifferenserna beträffande tänkandet.

³³ JEVONS, W. S.: Leitfaden der Logik. Leipzig 1913, s. 127 och 211—212.

³⁴ WILKINS, M. C.: The effect of changed material on ability to do formal syllogistic reasoning. Ar Ps 102, 1928.

d. Det produktiva tänkandet.

Tänkandet kan sägas vara produktivt, i samma mån som det för till ny och ökad insikt, till upptäckter och uppfinningar. Man skiljer ofta mellan *reproduktivt* tänkande, varmed förstås, »at man bearbejder og løser en given opgave ved at reproducere en indøvet viden om, hvorledes en saadan opgave bearbejdes og løses», och *produktivt (originellt)* tänkande, vilket innebär, »at man bearbejder og løser en opgave ved selv at finde ud af, hvorledes den kan bearbejdes og løses».³⁵ Det kan enligt vårt förmenande starkt sättas i fråga, huruvida enbart »successiv reproduction av inövat vetande» utgör tänkande i egentlig mening och över huvud taget kan föra till lösning av problemuppgifter. Vi skola emellertid ej här närmare ingå på dessa spörsmål utan endast i korthet behandla tankeprocesserna vid självständig bearbetning av problemuppgifter, alltså det reflekterande tänkandet. Detta har »Columbia associates in philosophy» definierat såsom »thought bent on solving a problem, on finding out the meaning of a perplexing situation, or reaching a conclusion which is trustworthy»³⁶ och DEWEY³⁷ som »active, persistent, and careful consideration of any belief or supposed form of knowledge in the light of the grounds that support it, and the further conclusions to which it tends».

Genom introspektiv analys i samband med lösning av problem fann DEWEY,³⁸ att man vid produktivt (reflekterande) tänkande kan urskilja fem olika steg i tankeprocessen, nämligen »1. a felt difficulty; 2. its location and definition; 3. suggestion of possible solution; 4. development by reasoning of the bearings of the suggestion; 5. further observation and experiment leading to its acceptance or rejection; that is, the conclusion of belief or disbelief.» Vid våra egna undersökningar ha vi kunnat konstatera, att Deweys iakttagelser i stort sett äro riktiga, och vi kunna spåra reminiscenser av denna indelning i många senare framställningar i ämnet. MÜLLER-FREIENFELS³⁹ t. ex. urskiljer fyra faser i det på ett visst mål inriktade tänkandet. Den första är frågeställningen, vilken kan komma antingen utifrån genom uppfordran att lösa en viss uppgift (reaktivt tänkande) eller inifrån såsom behov att vinna klarhet i en viss fråga eller lösa ett problem (spontant tänkande). Den andra fasen består i tankearbetet under insamlingen av materialet. Den tredje utgör själva lösningen. Slutfasen består i prövning av den erhållna lösningens hållbarhet samt teoretiska och praktiska konsekvenser. BRANDT⁴⁰ säger: »I de udprægede tilfælde har en tankevirksomhed tre successive led eller faser: bevidsthed om opgaven — opgavens bearbejdelse — opgavens løsning.» Och WOODWORTH⁴¹ hävdar, att man i en mera komplicerad tankeprocess kan särskilja

³⁵ BRANDT, F.: Psykologi 2, s. 237.

³⁶ *Columbia associates in philosophy*: An introduction to reflective thinking. Boston 1923, s. 2.

³⁷ DEWEY, J.: How we think. Boston 1910, s. 6.

³⁸ Ibid., s. 72.

³⁹ MÜLLER-FREIENFELS, R.: Das Denken und die Phantasie. Leipzig 1916, s. 243—306.

⁴⁰ Psykologi 2, s. 213.

⁴¹ Psychology. A study of mental life, s. 523.

följande delprocesser: »1. gathering the data, 2. combining the data, 3. seeing the implications of the combined data, 4. testing the conclusion so reached.» Ehuru de olika stegen i det produktiva tänkandet endast äro abstraktioner samt i verkligheten både otydliga och varierande, synes det medföra en viss logisk reda att behandla dem var för sig. Med hänsyn till våra egna erfarenheter finna vi det riktigast att härvid närmast följa Deweys indelning.

Problem i egentlig bemärkelse utgör enligt gestaltpsykologisk uppfattning varje tankegestalt eller tankestruktur, som av subjektet uppleves såsom ofullständig eller öppen. Därmed kan också förstås att »man har medvetande om ett mål, som man vill uppnå (realisera)». ⁴² Problem uppstå emellertid endast under förutsättning, att medfödda eller förvärvade reaktionsformer icke medge ett omedelbart uppnående av målet. Det produktiva tänkandet synes sättas i gång av behov, som ofta taga sig uttryck i att vederbörande ställer problem. CLAPAREDE ⁴³ säger härom: »En fråga är den medvetna föreställningen om ett problem eller om svårigheten att lösa det, d. v. s. om den riktning, vari man måste söka dess lösning. För att kunna söka med framgång, måste man veta, vad det är man söker efter. Man måste ha gjort sig själv en fråga. Naturen av denna fråga bestämmer hela orienteringen av den följande undersökningen. Frågans funktion är sålunda fullt klar: den är en retning till själslig aktivitet i en viss riktning. — — — Behovet skapar medvetande, och medvetandet om orsak (eller om syfte, eller om plats o. s. v.) uppstår i psyket, först då ett behov att anpassa sig efter orsaken eller syftet förnimmes.» Såsom MÜLLER-FREIENFELS ⁴⁴ och STERN ⁴⁵ framhållit, spela problemkänslan och behovet att uppnå en lösning säkerligen ofta minst lika stor roll som problemmedvetandet. Enligt BRANDT ⁴⁶ kan man vid problemuppfattningen särskilja tre moment (element): 1. medvetandet om något bekant, 2. medvetandet om något obekant, som sökes, 3. medvetandet om det förhållande, vari det obekanta skall stå till det bekanta. Först uppfattas uppgiften mera allmänt och sedan mera speciellt, i det att man inser problemets närmare art och hänför det till (subsumerar det under) någon bestämd klass av problem.

Vid föreliggande undersökningar ha vi funnit, att fp. först försöka fatta och förstå själva problemsituationen (utgångsstrukturen). Vid enklare uppgifter göra äldre och intelligentare fp. detta omedelbart, och totalsituationen synes då utan vidare stå fullständigt klar för dem. Men i andra fall fordras en ingående systematisk analys, varvid deluppgifterna uppfattas mera successivt, relationer fastställas o. s. v., tills även i detta fall uppgiftens totalstruktur med ens står fullt klar. I båda fallen eftersträvas otvetydigt att så fort som möjligt komma till klar uppfattning just av luckan i tankegestalten och dess struktur. Redan vid detta moment, som närmast motsvarar Deweys »lokalisering och bestämning» av pro-

⁴² BRANDT, F.: Psykologi 2, s. 214.

⁴³ CLAPAREDE, E.: La psychologie de l'intelligence. Scientia 1917, s. 361—363.

⁴⁴ Das Denken und die Phantasie, s. 243—270.

⁴⁵ Allgemeine Psychologie, s. 386—387.

⁴⁶ Psykologi 2, s. 215—219.

blemet är det otvivelaktigt fråga om överläggning, vilken t. o. m. kan åtföljas av »Aha-upplevelse» i det ögonblick fp. kommit till klar insikt om problemet och dess kärna. Vi ha emellertid också vid flera tillfällen kunnat konstatera, att fp. under denna genomstrukturerings för att komma till klarhet angående problemets innebörd söka draga nytta av sina faktiska kunskaper på området, försöka finna likheter och analogier samt även fastställa skillnader i förhållande till av dem tidigare bearbetade uppgifter av samma slag. Därmed kan emellertid även själva lösningsprocessen anses ha tagit sin början, varför det icke kan anses föreligga någon bestämd och tydlig gräns mellan denna och problemuppfattningen.

Beträffande tankeprocesserna vid den egentliga lösningen av problemen, alltså »suggestion of possible solution and development by reasoning of the bearings of the suggestion» enligt Dewey och »gathering the data, combining the data and seeing the implications of the combined data» enligt Woodworth, gå åsikterna starkt isär.

Associationspsykologiskt orienterade forskare hålla före, att associationer för-
anleda uppdykandet av med uppgiften i fråga förknippade isolerade föreställningar. Mellan ett nytt problem och någon eller några av individen tidigare lösta uppgifter finns det i regel någon större eller mindre likhet i fråga om form eller innehåll, och allt efter graden av analogi kan större eller mindre mängd kunskapsvetande användas vid lösningen av den nya uppgiften. Tack vare konstellationen mellan föreställningarna och från målföreställningen utgående determinerande tendenser m. m. kan sedan ett urval av för uppgiftens lösning lämpliga föreställningar göras. DEWEY⁴⁷ beskriver detta lösningsarbete på följande sätt: »There is thus a double movement in all reflection: a movement from the given partial and confused data to a suggested comprehensive (or inclusive) entire situation; and back from this suggested whole — which as suggested is a *meaning*, an idea — to the particular facts, so as to connect these with one another and with additional facts to which the suggestion has directed attention. Roughly speaking, the first of these movements is inductive; the second deductive. A complete act of thought involves both — it involves, that is, a fruitful interaction of observed (or recollected) particular considerations and of inclusive and far-reaching (general) meanings.» Vidare håller han före, att »demand for the solution of a perplexity is the steadying and guiding factor in the entire process of reflection . . . the problem fixes the end of thought, and the end controls the process of thinking». — Tydligt är emellertid, att de determinerande tendenserna lika litet som konstellationen av föreställningarna utgöra tillräckliga betingelser för ett i förhållande till den föreliggande uppgiften tillräckligt begränsat och fullt adekvat urval av föreställningar.

SELZ⁴⁸ hävdar också, att en diffus föreställningsreproduktion icke kan föra till lösning av problem. Enligt hans åsikt dyka ej isolerade föreställningar upp, utan det är i stället den för uppgiftens lösning förut inlärd metod, som först kommer till medvetande. Denna verkar som ett anteciperande schema, och till följd härav reproduceras inte diffusa föreställningar utan ett med schemat sammanhängande

⁴⁷ How we think, s. 11—12, 72 och 78—80.

⁴⁸ Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Irrtums, s. 185.

komplex av för lösningen tjänliga sakföreställningar. Dessa jämföras med den aktuella uppgiften och accepteras, om deras relationer befinnas överensstämma med uppgiften, men i annat fall sökes metodiskt vidare på förut beskrivet sätt. LINDWORSKY⁴⁹ godtager i huvudsak denna uppfattning och tillägger: »Komplex-ergänzung, Beziehungserfassung und Willensvorgänge sind die drei Faktoren, die in das produktive Denken Richtung, Ordnung und Abkürzung hineinbringen.»

I fråga om SELZ' förklaring av problemlösningens förlopp anmärker DUNCKER⁵⁰ bl. a., att gamla metoder komma till användning vid lösning av nya uppgifter endast i mycket begränsad omfattning, och då man icke kan finna någon direkt lösning. Selz' undersökningar gällde endast mycket enkla och likartade uppgifter (prov på bundna associationer) med specificerade lösningsmetoder och tillämpningar. Därför kunna hans rön icke anses tillämpliga på mindre stereotypa och verkligt nya uppgifter, där schemata inte verka på samma sätt.

Tidigare har ofta hävdats, att problemlösningar i icke få fall komma till stånd enligt s. k. trial and error. Vid associationsexperiment iakttago redan MÜLLER och PILZECKER,⁵¹ att en del av deras fp. svarade utan urskillning, och BRUECKNER⁵² fann, att somliga fp. vid lösningen av aritmetiska uppgifter helt enkelt lade tillhopa samtliga i problemen ingående tal. För dylika fp. förefaller det vara huvudsaken att svara något, och de synas ha den inställningen, att ett än så galet svar är bättre än inget alls. De båda förstnämnda forskarna kalla fenomenet förlägenhetsreaktioner, medan Brueckner karakteriserar det såsom »hit- or miss»-metod. Müller och Pilzecker framhålla, att nämnda reaktionssätt har den största frekvensen hos mycket svaga fp., och BRONNER⁵³ har vid undersökningar med form board tests påvisat, att även skickliga fp. gå över till trial and error-metoden, när de ställas inför för dem alltför svåra uppgifter. Vid våra egna undersökningar ha vi kunnat verifiera dessa rön, i det att reaktionssättet i fråga befunnits vara typiskt för hjälpklasseselever. Det förekommer också i stor omfattning hos de yngsta fp. samt i mindre utsträckning hos de äldre, när de ställas inför för dem alldeles för svåra uppgifter. Därför kunna även föreliggande testanalyser anses visa, att lösningarna av problem blott under speciella betingelser komma till stånd genom trial and error. De uppnås icke genom upprepade försök och misslyckanden, genom blint prövande av olika lösningar (och metoder), tills en riktig lösning slutligen utan spår av insikt och liksom tillfälligtvis påträffas utom i de fall, då uppgiftens anspråksnivå ligger så högt över fp:s prestationsnivå, att problemet är meningslöst för vederbörande. I alla övriga fall, d. v. s. så snart problemet är meningsfyllt

⁴⁹ Experimentelle Psychologie, s. 185—187.

⁵⁰ DUNCKER, K.: A qualitative (experimental and theoretical) study of productive thinking (solving of comprehensible problems). Ped Sem 33, 1926, s. 642—708. Jfr s. 648—649 och 658—663.

⁵¹ MÜLLER, G. E. und PILZECKER, A.: Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. Erg Bd Z Ps 1, 1900, s. 212—216.

⁵² BRUECKNER, L. J.: Diagnostic and remedial teaching in arithmetic. Chicago 1930, s. 283.

⁵³ BRONNER, AUGUSTA F. et al.: A manual of individual mental tests and testing. Boston 1928, s. 214—217.

för fp., bestämmas lösningsförsöken redan från början av ett mål. Aktiviteten har då en bestämd riktning, och försöken sikta på ett klart medvetet mål utan att alltför mycket avlägsna sig därifrån. Detta gör, att lösningsförsöken icke upprepas godtyckligt eller planlöst. Visserligen kan den ytliga iakttagaren tycka så, enär lösningarna stundom sökas även i diametralt motsatta riktningar och ej så sällan upprepas nästan identiskt. Vid närmare påseende kan man dock ofta finna mening även i dylika lösningsförsök. Att lösningarna sökas i diametralt olika riktningar beror sålunda ofta på att fp. kommit till insikt om att en väg icke är framkomlig eller fruktbärande. Att så gott som identiska lösningsförsök komma igen synes sammanhänga med att fp. ej undersöka de av dem inslagna vägarna nog grundligt. De fullfölja inte sina uppslag tillräckligt länge för att se, om de verkligen kunna föra till målet, utan komma tillbaka till samma lösningsförslag flera gånger. På så sätt blir det något fladdrande över hela deras förfarande, vilket i vissa fall torde bero på att de sakna tillräcklig energi. Somliga fp. synas sakna förmåga att lära av sina misslyckanden. De förstå icke att använda sin på detta sätt förvärvade erfarenhet vid följande försök, vilket särskilt utmärker fp. med låg intelligens. Så snart uppgiften har mening för fp., blir det tydligen också viss mening i lösningsförsöken och vi få ej genom yttre likhet låta förleda oss att uppfatta beteendet som trial and error. Även om de successiva försöken stundom förefalla planlösa, kan man ofta spåra ökad insikt i dem, och även om de synas identiska, kan det vara fråga om smärre modifikationer i reaktionerna. Frekvensen av trial and error torde även sammanhänga med karaktärologiska drag. Mera kritiklösa fp. söka ofta utan närmare reflexion använda sin erfarenhet från liknande uppgifter, som de löst tidigare. I dylika fall synes det vara fråga om vad KOFFKA⁵⁴ kallat latent inställning, vilket innebär, att fp. söka tillämpa en tidigare använd lösningsmetod även på uppgifter av helt annat slag. Mera kritiskt lagda och försiktiga fp. avstå däremot hellre från att meddela någon lösning, då de icke kommit till full insikt om problemet.

Gestaltpsykologiskt orienterade forskare se i lösningen av problemuppgifter gestaltnings- eller strukturerings- och omgestaltnings- eller omcentreringsprocesser, vilka försiggå under inflytande av den psykodynamiska spänningen inom hela det aktuella upplevelsefältet. Problemsituationen måste först gestaltas, struktureras eller organiseras samt sedan i erforderliga fall omstruktureras, omorganiseras eller omcentreras, tills en gestalt med god och sluten struktur uppstår precis som vid lösning av enkla slutledningsuppgifter. KÖHLER⁵⁵ fann sålunda, att de av honom undersökta antropoidernas kombinationer från början voro förbundna med överläggning och insikt, och en totallösning kom till stånd, därigenom att hänsyn togs till hela fältstrukturen, varvid s. k. strukturfunktioner voro verksamma. Stundom kom lösningen mera tillfälligtvis efter flera helt eller delvis misslyckade försök,

⁵⁴ KOFFKA, K.: Über latente Einstellung. Bericht über den 4. Kongress für experimentelle Psychologie in Innsbruck 1910. Leipzig 1911, s. 239—241.

⁵⁵ Intelligenzprüfungen an Anthropoiden, s. 15, 152 och 160—170.

men även då hade omstruktureringen fyllt en viss uppgift. Lösningen av ett problem innefattar nämligen städse en insiktsfull transformation av en inadekvat konfiguration till en mera adekvat sådan.

MAIER⁵⁶ har bl. a. undersökt erfarenhetens roll vid lösningen av nya problem och vid analys av resultaten från flera serier experiment kommit till följande slutsatser angående det produktiva tänkandet. Förhandenvaron av nödig erfarenhet och kunskap om isolerade fakta är icke tillfyllest för lösning av helt nya problem. För att de givna elementen skola kunna sammanfattas till en helhet, måste tänkandet först och främst ha en viss inriktning. Denna beror i sin tur på hur fp. uppfattat problemet, d. v. s. var han funnit den speciella svårigheten i detta ligga. Genom inriktningen skapas ett spänningsfält, vilket determinerar organisationen av erfarenheterna, hämmar reproduktionen av vissa och främjar aktualiseringen av andra bland dessa. Spänningsfältet bestämmes dels av önskan att lösa problemet, dels av kunskapen om problemets speciella svårighet. Nu fatta emellertid skilda individer uppgiftens svårighet (kärna) på olika sätt. Därför kan fp:s inriktning, deras lösningsidé, bli olika vid samma problem, och därför försöka de övervinna svårigheten och lösa problemet på olika sätt. Huruvida fp. skall kunna lösa en uppgift eller ej, beror tydligen dels på om inriktningen eller spänningsfältet är adekvat, om han söker övervinna just den verkliga svårigheten, dels ock på om kombinationen av erfarenhetsmaterialet ger resultat. Är spänningsfältet adekvat, bli endast vissa grupperingar möjliga, vilket Maier i anslutning till SHEPARDS och FOGELSONGERS⁵⁷ spänningsmönsterteori anser bero på att de psykiska processerna betingas av nervösa gestaltprocesser i hjärnan (neural patterns). Den produktiva tankeprocessen vid lösning av nya uppgifter består däri, att fp. inser nya relationer och sammanhang, kan förändra organisationen och i erforderliga fall även meningen hos de givna elementen samt transformera, kombinera och organisera dessa till en ny struktur. I många fall kommer lösningen omedelbart, utan att fp. kan lämna någon annan upplysning härom, än att han funnit den. Men i andra fall uppnås lösningen stegvis, i det att han måste successivt pröva sig fram. I båda fallen determineras dock lösningen, resp. lösningsförslagen genomgående av en ledande idé (the direction). Erfarenhetsmaterialet på vidkommande område kan utnyttjas endast i den mån fp. förstår, att det verkligen kan användas för att övervinna den av honom uppfattade svårigheten och är relevant i förhållande till den inslagna vägen eller metoden för lösningen. Då fp. vid experimenten erhöi sakliga upplysningar, vände de endast tillbaka till den från början inslagna vägen för att på något sätt förbättra metoden, så att denna passade bättre ihop med inriktningen eller den dominerande idén. Endast då anvisningarna berörde själva lösningsmetoden, hade de absolut effekt och ändrade fp:s beteende mera radikalt.

⁵⁶ MAIER, N. R. F.: Reasoning in humans. 1. On direction. *J Comp Ps* 10, 1930, s. 115—143.
2. The solution of a problem and its appearance in consciousness. *J Comp Ps* 12, 1931, s. 181—194.

MAIER, N. R. F.: Reasoning and learning. *Ps R* 38, 1931, s. 332—346.

⁵⁷ SHEPARD, J. F. and FOGELSONGER, H. M.: Studies in association and inhibition. *Ps R* 20, 1913, s. 290—311.

Beträffande de felaktiga lösningarna fann Maier, att dessa berodde dels på att fp. grepo sig an problemen från felaktig utgångspunkt, dels på att de tillämpade felaktig lösningsmetod.

Beträffande Maiers analys av tänkandet säger DUNCKER⁵⁸: »What Maier's concept of 'direction' amounts to, seems to be an emphasis of the fact that a 'functional solution' has the directional properties of a (specified) problem. Maier's definition of reasoning as the combining of several separate experiences into one new response seems to refer to a basic feature of processes which involve successive steps.» Vad Maier kallar för riktning är sålunda enligt Duncker detsamma som de föregående problemomformningarna och faserna i lösningsprocessen.

Enligt DUNCKER⁵⁸ försiggår lösningen av nya (originella) problem på följande sätt: Första steget består vanligen i att fp. söker lösningen inom ett mera allmänt »område», som kan bestå antingen av någon allmän egenskap hos den sökta lösningen eller någon allmän metod för att nå denna. På så sätt uppstår »funktionella lösningar», vilka specificera de krav, som den slutliga lösningen skall uppfylla. Genom den funktionella lösningen specificeras problemet, som kan sägas bestå i ett relationellt moment med en lucka. Den innebär en lösning i den bemärkelsen, att den beskriver de funktionella egenskaperna hos den felande länken, men den är ett problem såtillvida, som den ej specificerar den felande länken fullt konkret. En funktionell lösning uppstår, antingen därigenom att man för sig klargör vissa viktiga förhållanden beträffande målet, eller därigenom att man mobiliserar lämpliga generella erfarenheter. En fullständig problemlösningsprocess kan innefatta flera »generationer» av funktionella lösningar, varvid den slutliga eller »specifika lösningen» kommer som tillämpning av en funktionell lösning. I många fall befinnes den första specifika lösningen vara otillfredsställande, och då måste fp. återgå till någon av de föregående funktionella lösningarnas stadium och söka finna någon annan specifik lösning, som ej har det föregående försökets fel. Dessa steg tillbaka kallar förf. »regressioner». I vissa fall fixeras en funktionell lösning, så att den kan hindra uppkomsten av andra funktionella lösningar.

Man bör enligt DUNCKER⁵⁹ noga skilja mellan för individen meningsfyllda och meningslösa problem. Vid de förra äro funktionella lösningar möjliga, och fp. kunna betjäna sig av tidigare vunna erfarenheter, tillämpa generella regler samt nå verklig insikt om större inre relationssammanhang. Vid de senare däremot fordras specifik erfarenhet i fråga om den speciella problemsituationen, innan kännedom om dylika relationer kan vinnas, och vidare spela här försök och misslyckanden eller 'vicarious trials and errors' en helt annan och mera betydande roll. I fråga om insiktens betydelse för problemlösningen säger DUNCKER⁵⁹: »En problem-

⁵⁸ DUNCKER, K. and KRECHEVSKY, I.: On solution — achievement. Ps R 46, 1939, s. 176—185. Jfr s. 180—182.

⁵⁹ DUNCKER, K.: A qualitative (experimental and theoretical) study of productive thinking (solving of comprehensible problems). Ped Sem 33, 1926, s. 642—708. Jfr s. 701—702 och 706—707.

DUNCKER, K.: Zur Psychologie des produktiven Denkens. Berlin 1935, s. 86 ff.

lösning beror på insikt såtillvida, som dess väsentliga egenskaper omedelbart bestämmas av de egenskaper i problemsituationen, som de satisfiera. — — — Ju djupare insikten är, d. v. s. ju flera väsentliga drag i problemsituationen, som bestämma svaret, desto mera 'intelligent' kan svaret sägas vara.» En närmare analys av de framkastade lösningsförslag, som successivt prövats och förkastats såsom helt eller delvis otillfredsställande, ända tills ett tillräckligt specialiserat funktionellt lösningsförslag accepterats, visar enligt Duncker, att intet enda av dem varit helt meningslöst vid för fp. meningsfyllda problem.

Dunckers beskrivning av tankeprocesserna torde vara i huvudsak riktig, när det gäller lösningen av fullständigt nya (originella) problem, men enligt vårt förmenande kan den inte generaliseras att gälla problem överhuvud taget. Särskilt i sina tidigare framställningar angående det produktiva tänkandet framhåller förf. med skärpa, att förvärvade erfarenheter rörande fakta och lösningsmetoder spela en mycket underordnad roll vid lösningen av problem. Detta förhållande anser han uppenbart redan av den anledningen, att skilda problemsituationer äro varandra så olika, att mycket litet är gemensamt i vare sig formellt eller materiellt avseende. Denna uppfattning torde åtminstone delvis sammanhänga med att för vidkommande fp. helt nya och personfrämmande uppgifter så gott som uteslutande använts. Men detta måste anses innebära en viss ensidighet i det experimentella förfarandet, vilket i sin tur fört till betänklig ensidighet även i fråga om teorien samt till otillbörliga generaliseringar i slutsatserna. I praktiska livet liksom inom den vetenskapliga forskningen röra sig problemen uppenbarligen mycket sällan om så helt nya och personfrämmande spörsmål som de av Duncker använda uppgifterna. Det torde snarare förhålla sig på det sättet, att det ena problemet systematiskt utvecklas ur det andra, och det praktiska livets liksom den vetenskapliga forskningens företrädare syssla i regel med sammanhängande och besläktade problem av något visst slag. I de av oss använda testserierna ingå mycket mera varierande problem än i Dunckers försöksserier, och detta anse vi vara av icke ringa betydelse, enär vi härigenom fått en mera verklighetstrogen och mindre ensidig bild av lösningsprocessernas förlopp. Testanalyserna ge på många punkter oförtydligt vid handen, att de faktiska kunskaperna på problemområdet liksom erfarenheter angående lösningsmetoder från tidigare lösta uppgifter med viss formell eller materiell likhet verkligen spela en icke oväsentlig roll. Då samma fp. med någon tids mellanrum ställts inför likartade uppgifter, har övningens och regelmedvetandets inflytande tydligt kunnat konstateras. Fp. förhålla sig dock från början och alltigenom mycket olika härvidlag, i det att den ene lär sig mycket och kan tillämpa sitt på detta sätt förvärvade vetande på nya uppgifter, medan den andre saknar denna förmåga nästan alldeles. Just den av Duncker själv framhållna successiva omformningen, specialiseringen och konkretiseringen av såväl uppgiften som lösningsförslagen kunna anses utgöra exempel härpå, och i den mån en ny uppgift har saklig eller formell likhet med tidigare uppgifter, kunna fp. enligt vår erfarenhet dra nytta härav för de nya funktionella lösningsförslagen.

Verifieringen slutligen sker enligt WOODWORTH⁶⁰ därigenom, att fp. jämföra slutsatsen med empiriska fakta. Föreliggande testanalyser visa, att de yngre fp. så gott som uteslutande verifiera genom att jämföra sina resultat med kända förhållanden, medan de äldre och mera intelligenta fp. även undersöka de rent formella betingelserna för sina slutsatser. Förmågan av mera kvalificerat produktivt tänkande röjer sig vid verifieringen inte minst i uppslag till metoder för prövning av de uppställda hypoteserna. Men såsom Bühler och Lindworsky framhållit, utelämnas den närmare prövningen av resultaten ganska ofta åtminstone vid mera alldagligt tänkande.

Vad hittills anförts angående tankeprocesserna vid lösning av problem gäller produktivt tänkande i mycket vidsträckt bemärkelse, vilket långt ifrån alltid är förknippat med vare sig spontanitet eller självständighet i någon högre grad. Problemen kunna nämligen vara framprovocerade, så att det endast är fråga om reaktivt tänkande i anslutning till imperativa och rätt personfrämmande uppgifter. Självständigheten är mången gång begränsad till nya kombinationer av förvärvade kunskaper och erfarenheter eller urval och tillämpning av gängse arbetsmetoder. Detta slag av tänkande bör därför inte identifieras med produktivt tänkande i inskränkt bemärkelse, vilket utmärkes speciellt av spontanitet och originalitet från problemställningen till lösningarna samt verifieringen av dessa. Dylikt tänkande röjer sig framförallt i förmågan att åstadkomma personligt präglade, originella och värdefulla nyskapelser i fråga om idéer och metoder.⁶¹ Det kan likväl inte anses fullt klarlagt, huruvida detta mer eller mindre geniala tänkande verkligen är artskilt eller blott gradskilt från övrigt tänkande. TERMAN⁶² säger härom: »Det är tydligt, att det icke finnes någon skarp gräns mellan normalitet och psykisk efterblivenhet eller mellan normalitet och genialitet.» Genierna anses skilja sig från de normala endast i kvantitativt avseende, därigenom att de äro mera speciellt begåvade och inriktade på ämnen och uppgifter, som kräva abstrakt tänkande. WIERSMA⁶³ anser också, att det inte är någon principiell utan endast en graduell skillnad mellan geniernas och vanliga människors tankeprocesser och prestationer. För allt produktivt intellektuellt arbete fordras intresse, koncentration, rörlig fantasi för att kunna föreställa sig olika lösningsmöjligheter samt en viss »sekundärfunktion» för att bland de olika lösningsmöjligheterna kunna välja ut den bästa. Vid geniala prestationer fordras dock oerhört mycket större intensitet och uthållighet i tankearbetet samt en allsidigare och kraftigare »sekundärfunktion».

Å andra sidan hävdar STERN,⁶⁴ att genialiteten utgör en kvalitativ disposition

⁶⁰ Psychology. A study of mental life, s. 531—533.

⁶¹ Jfr KRETSCHMER, E.: Medizinische Psychologie. 4. Aufl. Leipzig 1930, s. 161.

⁶² The measurement of intelligence. London 1919, s. 67.

Genetic studies of genius. I, s. V, 339 och 366—367.

⁶³ WIERSMA, E. D.: Die Bedeutung der statistischen Untersuchungsmethode in der speziellen Psychologie. Z Ang Ps 28, 1927, s. 333—346. Jfr s. 334.

⁶⁴ Die differentielle Psychologie in ihren methodischen Grundlagen, s. 160—161.

och ej endast en kvantitativ stegring av normala egenskaper. Utmärkande för genialiteten är enligt hans uppfattning främst originaliteten och den omedvetna karaktären hos dess skapelser samt frambringandet av nya värden. BENTLEY⁶⁵ framhåller också, att genialitet är något mera än hög intelligens, sådan denna manifesterar sig i ett högt IQ-värde. »Snillena nå uppenbarligen sin eminenta nivå genom utomordentliga tankeförmögenheter, varom de för det mesta icke äro medvetna. De äro originella, skapande, radikala och orädda.» WENZL⁶⁶ anser för sin del, att genialiteten icke utgör endast en stegring i intelligensen eller karakteriseras enbart av originaliteten, spontaniteten och infallskaraktären hos tänkandet utan betingas av dettas enhetliga samspel med fantasi, viljekraft och lidelsefull hängivenhet för en sak eller idé. ROCKWELL⁶⁷ har kommit till den slutsatsen, att genialiteten bestämmas av såväl högt IQ-värde (på minst 150) som i kanske än högre grad av känslö- och viljelivet. SOMOGYI⁶⁸ slutligen säger å ena sidan, att geniet skiljer sig från den genomsnittliga begåvningen endast graduellt, i det att det utgör det högsta steget på begåvningssskalan, mäktigt »alldeles särskilt framstående skapelser». Men å andra sidan framhåller han, att det för genialt skapande fordras psykisk spänning, oro och retbarhet, psykisk kraft och uthållighet, hängivenhet och självförnekelse, m. fl. känslö- och viljeegenskaper i eminent grad.

Från gestaltpsykologisk synpunkt finna vi det ganska uppenbart, att allt normalt tänkande i sina allmänna drag städse följer samma lagar. Härmed är emellertid inte sagt, att det genuina produktiva tänkandet, som manifesterar sig t. ex. i nya uppdagelser och uppfinningar, följer precis samma banor som det produktiva tänkandet i mera vidsträckt bemärkelse. Det synes tvärtom ytterst sannolikt, att så inte är fallet, eftersom personlighetsstrukturen uppenbarligen är av specifik beskaffenhet hos personer mäktiga dylikt tänkande. En del speciella drag i det genuina produktiva tänkandet framträda också ganska starkt och ha gjorts till föremål för ingående analys. I följande kortfattade sammanfattning av nämnda analysers resultat bortse vi helt från det litterära och konstnärliga skapandet, emedan detta ej har referens till föreliggande undersökningar.

Spontanitet utgör ett framträdande drag hos det genuina produktiva tänkandet. Denna röjer sig redan vid problemställningen, ty denna är vid produktivt tänkande ofta högeligen självständig. Vidkommande personer ha ett starkt utvecklat problemmedvetande och en intensiv problemkänsla, som stundom kan stegras till problemlidelse. De ställa sig spörjande och upptäcka problem även på områden och i situationer, som lämna andra helt oberörda, och kunna inte släppa problemen, förrän de fått dem lösta. Otillfredsställdheten, det glödande intresset för nya frågeställningar, längtan efter klarhet, önskan att upptäcka nya fakta och sammanhang skapa den okuvliga strävan, ihärdighet och entusiasm, som ofta utmärka personer med skapande fantasi. Den psykodynamiska kraften är dock långt

⁶⁵ BENTLEY, J. E.: Superior children. New York 1937, s. 269—272.

⁶⁶ Theorie der Begabung, s. 103—108. Jfr s. 107.

⁶⁷ ROCKWELL, J. G.: Genius and the IQ. Ps R 34, 1927, s. 377—384.

⁶⁸ SOMOGYI, J.: Begabung im Lichte der Eugenik. Leipzig 1936, s. 276—277.

ifrån helt reaktiv i förhållande till uppgiften, även om denna stundom kan hålla personligheten fången och förhårad. Sökandet efter nya kombinationer och skapandet av nya hypoteser likaväl som den kritiska prövningen av dessa kräva ej sällan även största möjliga viljemässiga ansträngning. Då här till kommer ett tydligt aktivitetsmedvetande, kan det produktiva tänkandet näppeligen anses vara av rent reaktiv natur utan har tydligen också spontan karaktär.

Originalitet är ett annat utmärkande drag hos det verkligt produktiva tänkandet, och denna röjer sig i såväl problemställningarna som valet av arbetsmetoder, bearbetningen för övrigt och resultaten. Vid upptäckter och uppfinningar liksom vid skapandet av teorier och utarbetandet av nya arbetsmetoder är det enligt Spearmans av erfarenheten bekräftade teori ofta endast fråga om att taga »nästa steg» från det kända till det okända, att i komplexa konkreta situationer eller abstrakta sammanhang inse nya relationer mellan objekt eller symboler. Det kräves dock att kunna inse möjligheter och sammanhang, som aldrig tidigare erfarits genom varseblivning eller studier, även om »byggstenarna» i det produktiva tänkandet säkerligen ofta äro hämtade härifrån. Upptäckten av nya relationer och korrelativa sammanhang, tagandet »av nästa steg» är icke därför mindre originellt, och det produktiva tänkandets resultat utgör städse ej blott summan av alla givna beståndsdelar. Dessa ha nämligen omgrupperats till en ny helhet eller tankegestalt, som motsvarar ett nytt ändamål och kanske innebär skapandet av ett nytt värde.

Att faktiska kunskaper äro av betydelse även för det produktiva tänkandet kan anses utan vidare klart, ty i annat fall »kommer kvarnen lätt att mala tomt». Såsom GRANIT⁶⁹ m. fl. framhållit, utgör även förmågan att iakttaga och undra över iakttagelserna en viktig förutsättning för framgångsrikt produktivt tänkande, speciellt inom naturvetenskaperna, medicinen och psykologien. Skenbart oansenliga iakttagelser kunna nämligen icke blott skapa problem utan även stimulera till fruktbärande deduktioner. Just personer mäktiga produktivt tänkande äga ofta förmåga att vid sina iakttagelser upptäcka detaljer och sammanhang, som andra gått helt förbi eller åtminstone inte tillskrivit någon större betydelse eller ställt sig undrande inför. Ej minst ur de förbisedda förhållandena kunna personer med skärpt iakttagelseförmåga hämta uppslag och näring för sitt fortsatta produktiva tänkande.

Vid genuint produktivt tänkande spelar tydligen den skapande fantasien en ytterst betydande roll. Med fantasi förstår den nyare psykologien enligt FRÖBES⁷⁰ »förmågan att skapa komplex av föreställningsbilder, vilka med hänsyn till sin kombination äro olika de förut upplevda föreställningskomplexen, äro nybildningar».⁷¹ Gestaltpsykologerna betrakta däremot fantasiverksamheten såsom tanke-

⁶⁹ GRANIT, R.: Ung mans väg till Minerva. Stockholm 1941, s. 55—70.

⁷⁰ Lehrbuch der experimentellen Psychologie. 2. Band, s. 216.

⁷¹ En kommitté av amerikanska psykologer definiera fantasien (imagination) såsom a. »the rearrangement of past experience into new connections or combinations»; b. »an idea or group of ideas together with a feeling of strangeness, or with the absence of the feeling of familiarity»; c. »awareness of an object which is believed or assumed to be present at the

experiment (mental manipulation), varvid givna tankegestalter omorganiseras och slutas eller nya gestaltkomplex bildas. Enligt denna uppfattning skiljer sig fantasiverksamheten från vanligt tänkande främst därigenom, att det vid denna ur givna fakta skapas helt nya relationer och tankegestalter. Man brukar skilja mellan aktiv och passiv fantasi, allteftersom de nya gestalterna eller gestaltkomplexen bildas avsiktligt eller mera tillfälligtvis. I förra fallet är fantasiverksamheten kontrollerad och inriktad på att uppnå ett önskat mål, medan det i senare fallet är fråga om fri fantasiverksamhet utan något till synes fixerat meningsfyllt mål. Den kontrollerade fantasiverksamheten kommer till användning särskilt vid valet av arbetsmetoder och förfaringssätt, under det att okontrollerad fantasiverksamhet spelar en framträdande roll vid själva lösningen. Enligt gestaltpsykologisk uppfattning är dock ej heller den passiva fantasiverksamheten så okontrollerad, passiv och fri, som associationspsykologer ofta påstått. Den regleras tvärtom städse av behoven, och dess riktning bestämmes av den dynamiska spänningen inom individens psyko-fysiska struktur, fastän detta icke medvetet uppleves såsom aktivitet. Meningen, sammanhanget och enhetligheten i tankeprocesserna giva oförtydligt vid handen, att den skapande fantasien städse består just i reglerade omgestaltningssprocesser. Om så icke vore fallet, skulle man ej kunna förklara, varför adekvata lösningar och i varje fall inga helt meningslösa hypoteser dyka upp. Såsom senare skall visas, varierar fantasiverksamheten i vissa avseenden från det ena livs- eller forskningsområdet till det andra, men synes städse anknyta till iakttagelser, förmodanden och kritisk prövning av resultaten vid lösningen av problem. I samband med iakttagelserna kommer den skapande fantasien med nya problem och arbetshypoteser. Vid lösningen skänker den lösningsförslag i form av teorier och hypoteser. Då dessa skola prövas, hjälper den skapande fantasien till att upptäcka ändamåls-enliga och säkra bevismetoder.

Det produktiva tänkandet har mycket ofta karaktären av intuitiva upplevelser och omedvetna infall, vilket vitsordats av många framstående vetenskapsmän och uppfinnare.⁷² De goda infallen komma enligt deras erfarenhet mera sällan vid skrivbordet eller under laboratoriearbetet, då hjärnan är uttröttad och viljekraften anspänd, utan i stället under avkoppling, efter god nattsömn eller längre tids vila, under vandringar i skog och mark o. s. v. Vederbörande vet ofta ej alls, varifrån infallen komma, men då de städse inställa sig efter långvarigt mödosamt sysslande med vidkommande problem, är det tydligt, att de utgöra resultat av fortgående omedveten tanke- och hjärnverksamhet. Särskilt associationspsykologer tillskriva gärna perseverationer viss betydelse härvidlag. Dessa bestå enligt MÜLLER och PILZECKER⁷³ i en tendens hos föreställningarna att åter fritt dyka upp i medvetandet

given moment and which is experienced in such a manner that the awareness is not involuntarily shared with».

Definitions and delimitations of psychological terms 3. Prepared by a committee of the American psychological association. Ps B 22, 1925, s. 370—374.

⁷² FRÖBES, J.: Lehrbuch der experimentellen Psychologie. 2. Band, s. 219—221.

⁷³ Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis, s. 58.

på grund av en eller flera tidigare upplevelser, medan PASSARGE⁷⁴ med perseveration förstår det upprepade uppdykandet av ett och samma själsinnehåll, på grund av att varje verksamhet besitter en viss tendens att stanna kvar i medvetandet, och ju starkare denna är, desto långsammare försvinner den. LIEPMANN⁷⁵ hävdar, att det bildas förbindelser av reflexkaraktär mellan sensoriska intryck och innervationen för nästa led, och att perseverationstendenserna uppstå just ur dessa innervationer. KOFFKA⁷⁶ hänvisar till de kemiska processerna i hjärnan och säger: »En process lämnar spår i form av kemiska produkter, och den måste göra detta på sådant sätt, att den underlättar sitt eget återkommande. Om då samma slags process förkommer gång på gång i samma region, kommer denna region att så småningom förändras, så att den gör förekomsten av liknande processer allt lättare.» — Perseverationerna bero dock säkerligen icke enbart och sannolikt ej ens huvudsakligen på upprepningen utan i vanliga fall företrädesvis på den psykodynamiska spänningen inom upplevda ofullständiga gestalter samt känslobetoningen hos tankeinnehållet. Vid sådant förhållande är det ganska tydligt, att de kunna spela en icke oväsentlig roll både för fasthållande av problemsituationen och för uppdykandet av hypoteserna, vilka ju äro ägnade att komplettera och sluta tankegestalten och därmed minska den psykodynamiska spänningen.

Beträffande tankeprocesserna vid upptäckter och uppfinningar kan man enligt WOODWORTH⁷⁷ särskilja fyra olika stadier: 1. Förberedelsestadiet, då problemet undersökes från alla sidor och materialet sammanställs, utan att någon lösning kommer till stånd. Detta tar ofta lång tid, ty behovet eller problemet skall först studeras och analyseras, och vidare måste erforderligt kunskapsstoff hämtas ur minnet eller ur böcker samt sammanställas under kritisk sovring. 2. Inkubationsstadiet, under vilket ingen allvarlig uppmärksamhet skänkes problemet. Tankearbetet pågår tydligen även under vila från problemet och t. o. m. under sömnen, ty det händer ej sällan, att lösningen kommer omedelbart vid uppvaknandet efter god sömn. 3. Lösningsstadiet, då lösningen stundom oförmodat inställer sig i form av uppslag eller infall ('a flash', 'a click', 'an Aha experience'.) 4. Verifikationsstadiet, då lösningen vidare bearbetas samt dess giltighet och konsekvenser undersökas och provas.

Det torde icke vara något tvivel underkastat, att det genuina produktiva tänkandet, varigenom nya upptäckter och uppfinningar komma till stånd, icke följer den formella logikens slutledningsregler. Först vid kontrollen, då tänkandet stundom blir mera dialektiskt än konstruktivt, komma syllogismer till användning och ha sålunda endast en sekundär uppgift att fylla.

⁷⁴ ACH, N., KÜHLE, E. und PASSARGE, E.: Beiträge zur Lehre von der Perseveration. Perseveration und Determination. *Erg Bd Z Ps* 12, 1926, s. 1—64. *Jfr* s. 6—7 och 57—63.

⁷⁵ LIEPMANN, H.: Über Ideenflucht. Halle 1904.

⁷⁶ Principles of gestalt psychology, s. 207.

⁷⁷ Psychology. A study of mental life, s. 579—580.

RIBOT och MÜLLER-FREIENFELS ha tidigare behandlat detta ämne, och WOODWORTH synes i stor utsträckning bygga sin sammanfattande framställning på deras uttalanden.

Framgångsrikt produktivt tänkande synes i sista hand kräva vissa karaktärologiska förutsättningar. Det har sålunda från skilda håll med eftertryck framhållits, att det fordras glödande intresse, tålmodig uthållighet såsom förberedelse till inspirationen, järnflit och förmåga till ansträngning, mod och framåtanda, ambition och noggrannhet, ett visst sinne för systematik o. s. v. Då svårigheter och missräkningar möta, gäller det att inte fälla modet utan med tillförsikt arbeta och fundera vidare under självförnekande hängivenhet.

C. Typologiska skiljaktigheter beträffande tänkandet.

Med hänsyn till de kvalitativa skiljaktigheterna människor emellan beträffande tänkandet ha en hel rad s. k. tanketyper uppställts, och allt eftersom ett eller annat drag framträtt mera pregnant i en persons tänkande, har vederbörande hänförs till en viss tanketyp. Liksom i fråga om typindelningarna beträffande intelligensen kunna allvarliga erinringar göras mot typindelningarna med hänsyn till tänkandets kvalitativa beskaffenhet. Trots detta skola vi här lämna en kortfattad översikt över de viktigare tanke- och tänkaretyperna.

Den relativa frekvensen av sak- och ordföreställningar i tänkandet synes variera ganska starkt hos olika personer. På grund härav har man skilt mellan *sak-* och *ordtänkare*. Personer tillhörande den förra typen omsätta ofta det lästa eller hörda till sakföreställningar och åskådliga bilder, som de se med »sin inre syn». Vid tankearbete utnyttja de gärna möjligheten att teckna. Till denna typ anses flertalet barn i lägre ålder och även många vuxna höra. Allt eftersom föreställningar från det ena eller andra sinnesområdet dominera, skiljer man mellan visuella, auditiva, motoriska, kinestetiska m. fl. sakföreställnings- och därmed tanketyper. — Ordtypens föreställningsliv och tänkande »domineras däremot av ordföreställningar (språkföreställningar), medan sakföreställningar spela en jämförelsevis underordnad roll». Personer av denna typ tänka företrädesvis i ord, och begreppens mening »ligger så att säga i orden», så att de inte behöva sakföreställningar för att komma fram till ordens betydelse.

Vid föreliggande undersökningar har befunnits, att ordföreställningarna i allt högre grad dominera växandes tänkande. I samband med de muntliga undersökningarna meddelade de yngre fp. mycket ofta rent spontant, att de tänkte på individuella fall (exempel). Då de inte kunde lösa en uppgift, förklarade de ej sällan detta bero på att de aldrig sett ifrågavarande objekt eller varit med om händelsen.

Nära besläktade med de nu nämnda typerna äro den *åskådliga* och den *abstrakta* tanketypen, ty även här betingas skillnaden uppenbarligen närmast av tankeakternas innehåll. Personer tillhörande den åskådliga eller konkreta typen tänka i mer eller mindre tydliga bilder och kunna för sin inre syn se även i och för sig abstrakta begrepp, vilka då ändras under den logiska tankeprocessens gång. Liebig, Darwin, Kroh m. fl. meddela, att dylika bilder inte blott underlättat utan t. o. m.

betingat framgången i deras tänkande. I vissa fall ha personer tillhörande denna typ svårt för att sedan uttrycka sitt bildrika tänkande och dess resultat i ord. Det är städse en viss skillnad mellan övervägande analytiskt och övervägande syntetiskt lagda personers bilder, i det att de förra äro detaljerade och specialiserade, medan de senare äro summariska och schematiska. I regel tar det bildrika tänkandet lång tid, och detta synes särskilt vara fallet, då s. k. omsättning från den akustiska till den visuella sfären erfordras. — Personer tillhörande den abstrakta typen tänka däremot i begrepp eller andra symboler utan åskådlig representation, signitivt enligt Husserls terminologi. De se ej alls de realiteter, som ligga bakom symbolerna, och deras tänkande förlöper ofta ytterst snabbt och ekonomiskt med överhoppande av led, som äro absolut nödvändiga för personer tillhörande den åskådliga typen. Särskilt analytiska matematiker tänka ofta på detta sätt. Det ligger nära till hands att antaga, att den åskådliga typen sammanfaller med den visuella föreställnings- och minnestypen samt den abstrakta typen med den akustiska föreställnings- och minnestypen. Att ett visst samband här verkligen förefinnes kan anses ställt utom varje tvivel, men detta spörsmål är ännu inte fullt klarlagt.⁷⁸ Så är ej heller fallet i fråga om det av JUNG⁷⁹ hävdade sambandet mellan konkret och extrovert tänkande å ena sidan samt abstrakt och introvert tänkande å den andra. I fråga om det *introverterade* tänkandet säger han, att detta i första hand är orienterat kring den subjektiva faktorn, som på ett avgörande sätt bestämmer omdömena, vare sig det befattar sig med konkreta eller abstrakta storheter. Det börjar i subjektet och återgår till subjektet, skapar frågeställningar och teorier, öppnar utblickar och inblickar med utgångspunkt därifrån. För detta tänkande äro fakta av sekundär betydelse, och det strävar därför icke efter tanke- mässig rekonstruktion av konkreta fakta, utan dess skapande kraft visar sig i uppställandet av teorier — ofta för dessas egen skull.

Det anses också finnas typiska *syntetiker* och *analytiker*.⁸⁰ Syntetikerna äro inställda på och ha störst intresse för att upptäcka analogier och sammanhang, att kombinera och sammanställa samt att ge vida översikter. Intresset för problemens sakliga innehåll och de slutliga lösningarna tyckas hos dem dominera över intresset för form och detaljer, vilket anses sammanhänga med den intensiva och koncentrerade affektiviteten i deras natur. De äro assimilerande men ej sällan något okritiska. Spontaniteten och infallskaraktären i tänkandet synes utgöra deras största tillgång jämte den obundna och ohämmade skapande fantasien. — Analytikerna äro mest inställda på att ingående pröva och kritisera riktigheten och konsekvenserna hos redan förefintliga begrepp, hypoteser och forskningsresultat. Särskilt begreppsanalysen fångar lätt deras intresse och anses av dem ytterst viktig,

⁷⁸ WEBER, H.: Experimentell-strukturpsychologische Untersuchungen über das Denken und die Denktypen. I: JAENSCH, E. R. (u. Mitarb.): Über den Aufbau der Wahrnehmungswelt und die Grundlagen der menschlichen Erkenntnis. 2. Teil. Über die Grundlagen der menschlichen Erkenntnis. Leipzig 1931, s. 123—227.

⁷⁹ Psychologische Typen, s. 430 och 545—549.

⁸⁰ RIGNANO, E.: The psychology of reasoning. London 1923, s. 263—272.

varför de med förkärlek ägna långa och mödosamma utredningar just åt denna. De äro synnerligen noggranna, konsekventa och uthålliga, uppdelade helheterna i deras delar och bita sig fast vid detaljspörsmål för deras egen skull, varvid de ej sällan förlora helheten ur sikte. Vidare äro de företrädesvis diskriminativa, upptäcka lätt skillnader och motsägelser, kräva absolut exakthet och objektivitet men synas ofta ha mycket snäv andlig horisont. Deras tänkande är oftast logiskt stringent, minutiöst och sakligt. Särskilt upptäckare och uppfinnare tillhörande denna typ ha också skapande fantasi, men de synas behöva gå vägen över detaljerade experiment och långa överläggningar. Tydligt är, att nu nämnda typologiska skiljaktigheter mellan konstruktivt och kritiskt tänkande åtminstone i mera pregnanta fall inverka på det produktiva tänkandet och intuitionen. Enligt TUMLIRZ⁸¹ äro skarpsinniga kritiker stundom oförmögna till självständigt produktivt tänkande, medan produktiva personer ibland äro mycket okritiska och lätt förbise motsägelser. Skillnaden anser han bero på såväl anlag som inställning.

I nära korrespondens med de syntetiska och analytiska tanketyperna stå den *intuitiva* och den *logiska* tanketypen. Den intuitiva typen besitter ofta vad Pascal kallade *esprit de finesse* och äger vanligen sin styrka i att uppfatta och bedöma. Personer tillhörande denna typ kunna väga det ena mot det andra samt lätt bilda sig en enhetlig uppfattning. Det existerar tydligen ett högt korrelativt samband mellan den intuitiva och den syntetiska typen. Den affektiva intensiteten liksom inställningen på att uppfatta och bedöma totaliteten utmärka nämligen båda. — Personer tillhörande den logiska typen söka däremot deducera sina omdömen ur en rad med varandra förknippade fakta, som de ha svårt att se under enhetlig synvinkel och bedöma i förhållande till totaliteten. De tänka diskursivt och i möjligaste mån medvetet, äro i regel typiska analytiker och ha svårt för syntetisk överblick. I regel behöva de längre tid för att komma fram till en uppfattning men kunna till gengäld ge klara och detaljerade skäl för sin ståndpunkt.

OSTWALD⁸² skiljer mellan *romantiska* och *klassiska* tänkare. Romantikerna reagera mycket snabbt, äro impulsiva och ha livlig fantasi. Ofta slutföra de ej sina många uppslag och tycka ej om att syssla med detaljer och konsekvenserna av sina uppdagelser utan överlåta gärna detta åt andra. — Klassikerna reagera däremot relativt långsamt och meditera gärna men äro uthålliga och kritiska samt hålla ofta fast vid problemen under långliga tider. De synas visserligen vara mindre uppslagsrika men ha mera utpräglat sinne för systematiseringar.

Man brukar också skilja mellan en *fantasirik* och en *lärd* typ. Det kan förefalla något egendomligt att sätta dessa båda typer i motsatsförhållande till varandra, men erfarenheten visar, att alltför mycken och detaljerad samt obearbetad och osystematiserad minneskunskap ofta verkar direkt hinderlig för fantasiverksamheten. Andras idéer absorbera i dylika fall tankeverksamheten så starkt, att det

⁸¹ Die seelischen Unterschiede zwischen den Geschlechtern in der Reifezeit, s. 149.

⁸² OSTWALD, W.: Grosse Männer. 1. Band. 5. Aufl. Leipzig 1919, s. 44—48 och 371—388.

självständiga originellt skapande tänkandet härigenom hämmas.⁸³ Dåligt minne kan tvinga en person till självständiga reflexioner och nya kombinationer, medan alltför gott minne för detaljer lätt för till allt för mycket laborerande med andras färdiga tankar. Många framstående tänkare, t. ex. Poincaré och Helmholtz, ha själva intygat, att de haft dåligt minne för isolerade fakta. Nu nämnda typer synas i mångt och mycket motsvara den *självständiga* och den *receptiva* typen, av vilka den förra tänker sina egna tankar, medan den senare lånar både tankeinhåll och tankevanor från andra.⁸⁴

Flera forskare tillhörande Marburgerskolan ha försökt experimentellt fastställa skillnaden mellan *integrerat* och *desintegrerat* tänkande. WEBER⁸⁵ säger sig ha funnit, att integrerat tänkande är starkt affektivt och intuitivt. Personer med integrerad struktur fatta objekten starkt subjektivt, instinkt- och känslomässigt. De tänka åskådligt, stundom symboliskt och syntetiskt samt ha relativt svagt utvecklat sinne för regler och metoder. De äro utåtriktade och intressera sig för totalsammanhang, vilka de söka förstå teleologiskt. En hithörande speciell typ utgöres av synestetikerna, vilka vid tänkandet betjäna sig av åskådliga diagram och schemata m. fl. bildmässiga föreställningar. — Det desintegrerade tänkandet har däremot en utpräglat objektiv och formell karaktär. Personer med desintegrerad struktur bedöma förhållanden starkt sakligt och realistiskt. Deras känslor spela mycket underordnad roll vid tänkandet, som är abstrakt, analytiskt och metodiskt. De intressera sig framför allt för specialproblem och metodiska spörsmål samt söka tränga till botten med dylika och utreda kausalsammanhang.

DIETER⁸⁶ har med ledning av resultaten från undersökningar å 152 barn och vuxna särskilt en mängd olika tankeformer och tanketyper. Då undersökningarna i fråga lämna åtskilligt övrigt att önska i metodiskt avseende och indelningarna verka mera konstruktiva än experimentellt välgrundade, vilja vi här endast i korthet omnämna huvudtyperna, nämligen den formalistiska och den objektbundna typen. Personer tillhörande den *formalistiska* tanketypen anses vara kalla, nyktra och objektiva förståndsmänniskor, inställda på det formella, statiska och kvantitativa. Deras tänkande är formallogiskt konstruktivt, diskursivt, abstrakt och analyserande. De tänka med förkärlek i begrepp, generalisera och söka finna kausala förklaringar. Frekvensen av perseverationer är relativt hög, och de ha svårt att inställa och omställa sitt tänkande, som är reflekterande, koncentrerat och kritiskt. Hithörande personer tillhöra den desintegrerade personlighetstypen, och därför ha

⁸³ CANDOLLE, A. DE: Zur Geschichte der Wissenschaften und der Gelehrten. Leipzig 1911, s. 260.

OSTWALD, W.: Grosse Männer. 1. Band, s. 364—365.

MEUMANN, E.: Intelligenz und Wille, s. 115—117.

⁸⁴ WENZL, A.: Theorie der Begabung, s. 17.

⁸⁵ Experimentell-strukturpsychologische Untersuchungen über das Denken und die Denktypen.

⁸⁶ DIETER, G.: Typische Denkformen in ihrer Beziehung zur Grundstruktur der Persönlichkeit. Erg Bd Z Ps 24, Leipzig 1934, s. 6, 8—10, 24—26, 40—41, 44—45, 59—64, 116—117 och 178—179.

de mindre sinne för helheter och stora sammanhang än för detaljer och specialproblem. Vidare är sambandet mellan det intellektuella livet och känslolivet hos dem ganska löst. De äro planmässiga och systematiska i sitt tänkande, och deras framställningar äro ordknappa och klara. — Personer tillhörande den *objektbundna* tanketypen anses vara känslövarma, personintresserade och subjektiva, inställda på det upplevda, dynamiska och kvalitativa. Deras tänkande är konkret, syntetiserande och intuitivt. De använda sig i stor omfattning av bilder och analogier, söka tolka och förstå och låta sitt tänkande påverkas av känslan (emotionales Denken). Frekvensen av perseverationer är relativt låg, och de ha lätt att inställa och omställa sitt tänkande, som i hög grad är av associativ natur och därför mycket rörligt. Hithörande personer tillhöra den integrerade personlighetstypen, och följaktligen ha de starkare sinne för helheter och stora sammanhang än för detaljer. Vidare råder ett nära sammanhang mellan det intellektuella livet och känslolivet. De ha böjelse för ordrika framställningar och svårt att begränsa sig.

JUNG och RIKLIN⁸⁷ ha i samband med sina associationsförsök påvisat en *saklig* och en *personlig* tanketyp. Fp. tillhörande den sakliga typen förhöllo sig utpräglat objektivt och fogade ord till ord, begrepp till begrepp utan att låta rent personliga moment spela någon större roll. Annorlunda var förhållandet beträffande fp. tillhörande den personliga typen. De visade sig vara starkt egocentriskt och subjektivt inställda, så att personliga känslobetonade erfarenheter i hög grad bestämde deras tänkande.

I fråga om här nämnda typindelningar kan erinras, att de flesta människor äro av mycket blandad typ. De kunna vara saktänkare vid lösningen av vissa slags tankeuppgifter men ordtänkare vid brottningen med andra slags problem, övervägande visuella vid saktänkande men företrädesvis auditiva vid ordtänkande o. s. v. Vidare har det visats, att övning spelar stor roll vid typernas utformning, varför det är svårt att avgöra, i vad mån även mera deciderade fall äro huvudsakligen anlags- eller miljöbetingade. Såsom förut framhållits, undergår slutligen den relativa frekvensen av sak- och ordföreställningar betydande förändring med åldern.

2. Analyser av testserierna IV—V.

A. Psykologisk karakteristik av de enskilda testen.

TESTSERIE IV.

IV:1 kan sägas vara en slutledningsuppgift av enklaste slag. Lösningen av densamma visar sig nämligen komma till stånd såsom ett identitetsslut även hos de yngsta fp. Vid de muntliga undersökningarna tillfrågades fp., sedan de svarat 'gul', 'gulvit' eller 'vit': »Hur kan du då säkert veta, att jordnötens blommor äro

⁸⁷ JUNG, C. G. und RIKLIN, F.: Diagnostische Assoziationsstudien. 1. Experimentelle Untersuchungen über Assoziationen Gesunder, J Ps N 3, 1904, s. 55—83, 145—164, 193—215 och 283—308 samt 4, 1904—1905, s. 24—67.

gula (gulvita — vita)?» Härpå svarade även de yngsta fp. konsekvent antingen: 'Där står, att jordnötens blommor har samma färg som påskliljans blommor. Och påskliljans blommor är gula (gulvita — vita). Då är jordnötens blommor också gula (gulvita — vita).' Eller också svarade de: 'Påskliljans blommor är gula, och så har jordnötens blommor samma färg som påskliljans blommor. Då är de också gula.' Som synes, är det fråga om identitetsslut enligt någon av formlerna:

$$\begin{array}{ccc} J=P & \text{eller} & P=G \\ P=G & & J=P \\ \hline \therefore J=G & & \therefore J=G \end{array}$$

När icke få fp. svara »vit», beror detta på att de förväxla påskliljor och pingstliljor. Men då uppgiften avser prövning av fp:s förmåga av relationstänkande och icke deras kunskaper, har även detta svar godkänts. Några yngre fp. ha svarat 'samma färg' eller 'likadana'. Dessa svar ha underkänts med hänsyn till att de endast utgöra upprepning eller omskrivning av den ena premissen och inte svar på frågan: »Vilken färg ha jordnötens blommor.» Några få fp. ha svarat 'röd' eller 'brun', vilka svar också underkänts. Dessa fp. ha tydligen inte alls förstått uppgiften utan tänkt på vanliga nötter, vilket bestyrkes därav, att de genomgående utgöra de minst intelligenta.

IV: 2 är också en mycket enkel slutledningsuppgift, där lösningen kommer till stånd genom identitetsslut. Detta framgick mycket tydligt vid de muntliga undersökningarna. Även de yngsta fp. motiverade då städse sina svar 'rund' på följande sätt: 'Där står, att en cirkel är rund, och så står där, att bordskivan har samma form som cirkeln; då är bordskivan också rund.' Eller också förklarade de sig ha tänkt på följande sätt: 'Bordskivan har samma form som cirkeln, och cirkeln är rund, så är bordskivan också rund.' Dessa svars karaktär av identitetsslut var givetvis obekant för samtliga fp., som icke åtnjutit undervisning i formell logik. De voro dock absolut säkra på att deras svar voro rätta och hade tydligen klart insett relationen mellan begreppen. Endast mycket få fp. med ytterst svag intelligens ha svarat 'fyrkantig' eller 'flat' och därmed visat, att de inte alls förstått uppgiften.

För att utröna, huruvida fp. också kunde lösa rent formella slutledningsuppgifter med samma innehåll som de vid dessa undersökningar använde s. k. naturliga slutledningsuppgifterna, förelades en del fp. uppgiften i rent syllogistisk form:

$$\begin{array}{ccc} C=R & \text{eller} & B=C \\ B=C & & C=R \\ \hline & & \hline \end{array}$$

Då de tillfrågades, vad man kunde lära av detta, visade sig de yngre inte förstå någonting. De särskilt intelligenta 11—14-åringarna läste eftertänksamt igenom premisserna flera gånger och svarade därefter: 'Det är lika alltihop.' På frågan, vad de menade härmed, svarade de: 'C är lika med R, och B är lika med C, och då är de lika alla tre.' När de tillfrågades: »Vad vet du då om B?» svarade flertalet: 'B är lika med C.' Först när dessa särskilt intelligenta 11—14-åringar till-

frågades: »Vad vet du nu om B i förhållande till R?» svarade de: 'B är lika med R' och motiverade detta svar med att B och R båda voro lika med C. Av dessa försök framgår med all önskvärd tydlighet, att barn kunna uppfatta de i syllogismerna ingående relationerna mycket tidigare, än de kunna utföra formella syllogistiska slut med symboler.

IV:3 a—c avse undersökning av fp:s förmåga att ange ett gemensamt överordnat begrepp till en serie meddelade begrepp. Uppgifterna äro mycket lätta, och endast några få fp. ha svarat fel på a) och b) med respektive 'nötkreatur' och 'rotfrukter'.

IV:4 och 5 pröva fp:s förmåga att ange överordnade begrepp eller klassen, i vilken ett meddelat begrepp kan inordnas. Enligt MALSCH⁸⁸ och WINTELER⁸⁹ ange de intelligentare fp. i dylika fall mera specialiserade överordnade begrepp, medan de mindre intelligenta reagera med mera allmänna sådana. Till detta förhållande har ingen hänsyn tagits, utan alla riktiga svar ha godkänts. Vid 5c ha ganska många yngre fp. ej angivit det överordnade begreppet utan i stället försökt att närmare definiera begreppet murare. Dessa fp. ha då svarat: 'Muraren är en som murar.'

IV:6 avser att pröva fp:s abstraktionsförmåga, speciellt när det gäller form. För att kunna lösa uppgiften måste fp. inse, att den 4:e figuren ej passar tillsammans med de övriga, emedan den har fyra sidor, medan alla de övriga ha endast tre. Fp. torde också ha löst uppgiften på detta sätt, vilket framgått vid de muntliga undersökningarna.

IV:7 utgör en slutledningsuppgift rörande sakförhållanden. För lösning av uppgiften måste fp. uppfatta relationerna mellan gossarnas vikt och inse, att då både Pär och Kurt väga lika mycket som Pål, måste de väga lika mycket. Det blir fråga om identitetsslut enligt schemat:

$$\begin{array}{ll} \text{Pär väger lika mycket som Pål} & A = B \\ \text{Pål väger lika mycket som Kurt} & B = C \\ \hline \text{Därför väger Pär lika mycket som Kurt} & \therefore A = C \end{array}$$

Många fp. motiverade också sina riktiga svar med påståendet: 'De väger lika mycket alla tre' och förklarade sig absolut säkra på slutsatsens riktighet. De fp., som inte förstått relationerna eller insett det verkliga sammanhanget, ha låtit förleda sig av suggestivfrågan och angivit Pär eller Kurt såsom tyngst.

IV:8 och 9 ha utarbetats av Decroly för undersökning av förmågan att förstå sambandet mellan orsak och verkan. Beträffande tests av detta slag framhålla DECROLY och BUYSE⁹⁰ bl. a., att de pröva förmågan att uppfatta och analysera

⁸⁸ MALSCH, F.: Die Vorstellungsentfaltung und ihr Zusammenhang mit Begabungsschätzung und Schulleistung. Z Pd Ps 24, 1923, s. 345—353. Jfr s. 352.

⁸⁹ WINTELER, J.: Experimentelle Beiträge zu einer Begabungslehre. Z Exp Pd 2, 1906, s. 1—48 och 147—247.

⁹⁰ DECROLY, O. et BUYSE, R.: La pratique des tests mentaux. Paris 1928, s. 360—361.

bilder samt omdömes- och tankeförmågan i fråga om konkreta förhållanden. Redan vid förförsöken visade det sig tydligt, att fp:s erfarenhet spelade en viss roll vid lösningen av dessa uppgifter. Men då bilderna gälla för samtliga fp. åtminstone i någon mån kända förhållanden, synes detta icke hava varit avgörande för insikten om kausalsammanhangen.

IV: 10 är en s. k. naturlig slutledningsuppgift rörande sakförhållanden. LINDWORSKY⁹¹ använde den ehuru i annan form vid sina undersökningar, som huvudsakligen omfattade i formell logik mycket kunniga fp. Vid våra förförsök förelades fp. till en början endast premisserna jämte frågan: »Vad kan du lära härav?» Det visade sig emellertid, att även de intelligentare äldre fp. endast upprepade premisserna antingen i den ordning de meddelades eller i omvänd ordning. Sedan användes frågan: »Vad kan du lära härav angående porslin?» Då svarade fp. i regel: 'Att porslin är skört', vilket ju i och för sig var riktigt. För att få fp. att sätta de båda premisserna i relation till varandra befanns det därför nödvändigt att använda frågan: »Vad vet du därför om porslin, utom det att det är skört?» Först härigenom fick uppgiften verklig mening för i formell logik oskolade fp., även om den erhöll i väsentlig mån annan karaktär än vid Lindworskys undersökningar. Uppgiften, som närmast torde motsvara en syllogism av Barbara-typ, löstes i allmänhet på så sätt, att översatsens predikat fogades till undersatsens subjekt enligt regeln:

Skört material är inte lämpligt till leksaker.

Porslin är skört.

∴ Porslin är inte lämpligt till leksaker.

I formell logik tränade fp. *kunna* komma till denna slutsats genom tillämpning av Barbara-slutets teknik:

Alla B äro C.

Alla A äro B.

∴ Alla A äro C.

Men enligt LINDWORSKY⁹² tillämpa ej ens i formell logik tränade fp. alltid en strängt syllogistisk teknik vid lösningen av ifrågavarande uppgift. Det blir härvid fråga om s. k. icke-syllogistiska slut (utan användning av terminus medius), då fp. arbetar mindre med begrepp och ord än med sakföreställningar men i alla fall inser tankesammanhangen (relationerna). Vid våra undersökningar befanns, att flertalet fp. motiverade sina lösningar genom att tillämpa ett slags subsumtionsteknik enligt formeln:

B har egenskapen C.

A hör till B.

∴ A har egenskapen C.

⁹¹ Das schlussfolgernde Denken, s. XIV.

⁹² Ibid., s. 88 och 91.

Detta framgick med all önskvärd tydlighet, då fp. tillfrågades, hur de kunde veta, att porslin inte var lämpligt till leksaker. Många av dem svarade då på ungefär följande sätt: 'Där står, att skört material inte är lämpligt till leksaker, och så står där, att porslin är skört. Då kan porslin inte heller vara lämpligt till leksaker.' Just svar av denna karaktär visa, att vidkommande fp. verkligen uppfattat relationerna mellan begreppen, kommit till insikt angående de sakliga sammanhangen och voro fullt medvetna om den uttalade slutsatsens giltighet även på rent formella grunder. I själva verket har det varit lätt att skilja de rätta lösningarna, d. v. s. de som berott på riktig insikt beträffande relationerna och sammanhangen, från de felaktiga. Dessa ha nämligen så gott som undantagslöst bestått i meddelanden angående i detta sammanhang ovidkommande kunskaper om porslin och därigenom tydligt visat, att fp. inte alls förstått uppgiftens formella karaktär.

Vid denna och liknande slutledningsuppgifter vunna erfarenheter synas vara av särskild betydelse både för testmetodik och för bedömningen av de i mångt och mycket varandra motsägande resultaten av experimentella undersökningar rörande slutledningsprocesserna. För att resultaten av undersökningar med slutledningsuppgifter skola bli tillförlitliga, även då i formell logik oskolade växande tjänstgöra som fp., och för att dylika uppgifter skola kunna användas såsom intelligenstests, måste de vara lämpligt formulerade jämväl ur pedagogisk synpunkt. Detta innebär, att frågan måste vara så preciserad, att uppgiften får entydig karaktär och kan hos fp. utlösa determinerande tendenser i förhållande till problemsituationen. Därför böra slutledningsuppgifterna icke bestå enbart av premisserna, ty vidkommande fp. förstå då inte alls, att de båda premisserna måste kombineras på visst sätt, för att en slutsats skall kunna dragas ur dem, och deras tankeoperationer bli alltför obestämda.

IV: 11 utgör också en s. k. naturlig slutledningsuppgift rörande sakförhållanden, vilken tidigare i annan form använts av DEUCHLER.⁹³ Frågan är här mindre bestämd än vid föregående uppgift men har visat sig fullt ändamålsenlig. För uppgiftens lösning fordras liksom vid IV: 10, att fp. icke blott fatta innehållet i de meddelade satserna (premisserna) var för sig utan även förstå att sätta dessa i riktig relation till varandra. De måste alltså inse totalsammanhanget eller totalstrukturen hos uppgiften. Detta framgår av bl. a. följande yttrande från förförsooken: 'Där står, att halsbandet brann upp, och så står där, att det var av bärnsten, och då måste bärnsten kunna brinna.' Som synes, tillämpas även här identitets- eller subsumtionsteknik enligt formeln:

B har egenskapen C.

A är (eller hör till) B.

∴ A har egenskapen C.

Beträffande insikten om slutsatsens giltighet eller svarets riktighet förklarade sig fp. vara fullt säkra. Man fick det bestämda intrycket, att de fp., som löst upp-

⁹³ DEUCHLER, G.: Über Schlussversuche, insbesondere an Kindern und Jugendlichen. Z Pd Ps 21, 1920, s. 23—41.

giften rätt, hade klar uppfattning och insikt både om problemet och om slutsatsens giltighet. Annorlunda var förhållandet med de fp., som löst uppgiften felaktigt genom att meddela, vad de visste om bärnsten. Då de tillfrågades, om de voro säkra på att de svarat rätt, gjorde de ofta tillägg eller förklarade, att de »trodde», att deras svar var rätt. På grund härav torde kunna hävdas, att sådana uppgifter i främsta rummet pröva fp:s förmåga att uppfatta relationer och komma till klar insikt i problemsituationer av slutledningskaraktär.

IV:12 utgör ett annat slags naturlig slutledningsuppgift rörande ett praktiskt sakförhållande. Formellt sett är det vid lösningen närmast fråga om ett disjunktivt slut med mer än tvåledig disjunktion:

Karl behöver antingen bräder, spik, såg eller hammare.

Han behöver inte såg, spik eller bräder.

Alltså måste det vara hammare, han behöver.

Enligt STÖRRING⁹⁴ lösas dylika uppgifter på det sättet, att fp. först söka klart uppfatta första premissen och därefter identifiera varje storhet i andra premissen med motsvarande storhet i första premissen. Dessa storheter (begrepp) uteslutas sedan i tur och ordning, tills endast en (ett) återstår. Denna uppfattning torde vara i stort sett riktig, men enligt vårt förmenande bör särskilt framhållas, att fp:s insikt, att han måste förfara på just *detta* systematiska sätt, är av utslagsgivande betydelse för lösningsprocessen. Såsom översikterna över de felaktiga svaren visa, ha icke så få av våra yngre fp. ej kommit till denna insikt angående det formella förfarandet utan svarat t. ex. 'hovtång', 'hyvel' o. s. v., alltså med reproducerat och ur formell synpunkt ovidkommande kunskapsvetande.

IV:13 kräver för lösning ett disjunktivt slut med tvåledig disjunktion. Den har i mångt och mycket samma psykologiska karaktär som den närmast föregående uppgiften men skiljer sig från denna därigenom, att symboler användas i stället för konkreta begrepp. Härigenom har uppgiften otvivelaktigt försvårats speciellt för de yngre fp. Vid förförsöken visade sig visserligen inga olägenheter att använda symboler i stället för konkreta begrepp, men vid de skriftliga undersökningarna ha dylika framträtt i en del fall, vilket framgår av t. ex. följande svar av en gymnasieelev (L II⁴, ålder 15 år 9 mån.): 'M är M och varken G eller K. Svarar man efter som det frågas, så skulle förstas M vara K, men detta hörs ju något besynnerligt.' Detta och liknande svar, som godkänts med hänsyn till att vederbörande fp. tydligen verkligen förstått uppgiften, visa oförtydligt vanskligheten att använda bokstavssymboler vid gruppundersökningar å växande. Särskilt yngre fp., som enligt all erfarenhet ha speciellt svårt för att tänka i symboler, ha svårt att förstå uppgifter av detta slag, och även äldre fp. finna dem egendomliga och bli lätt förbryllade, vilket översikterna över de felaktiga svaren tydligt utvisa.

IV:14 utgör också en naturlig slutledningsuppgift rörande sakförhållanden,

⁹⁴ Das urteilende und schliessende Denken in kausaler Behandlung, s. 118—121.

vid vars lösning det närmast är fråga om ett blandat hypotetiskt slut enligt STÖRRINGS⁹⁵ schema:

Om A är, så är B.

Nu är A.

Alltså är även B.

I samband med förförsöken tillfrågades fp., hur de kunde veta, att deras svar var rätt. De svarade då i regel: 'Där står, att om Stig får skridskor, så får Bernt också skridskor. Stig får skridskor, och då får Bernt också skridskor' eller '...', då ska Bernt också ha skridskor.' Dessa svar synas visa, att fp. verkligen insett, att då betingelsen är uppfylld, måste följden därav också inträda.

IV:15 synes vid första påseendet uppfordra fp. till ett rent tidsslut. Såsom NYMAN⁹⁶ funnit vid sina mycket ingående experimentella undersökningar rörande tidsslut av olika slag, inbjuda dylika slutledningsuppgifter mycket starkt till projektion och bliva därför starkt rumsbundna. »Man kan säga, att för det stora flertalet rumslösare utgöra dessa tidsslut faktiskt ingenting annat än rumsslut. De behandla dem i allo så och ägna i regel alls ingen tanke åt, att det dock gäller att utreda förhållandena i tiden.» Dessa rön beträffande vuxna fp:s sätt att lösa dylika uppgifter ha vid föreliggande undersökningar befunnits gälla även yngre fp. Samtliga individuellt undersökta fp. löste nämligen uppgiften på det sättet, att de först ordnade de namngivna flickorna i den ordning, som de expedierades. Detta skedde ofta fullt åskådligt med uttrycksrörelser i form av pekningar på papperet, stundom så att de »tänkte sig i vilken ordning de kommo fram till disken», såsom de uttryckte det. På detta sätt erhöles fp. en rumslig »transitiv» räckan enligt Nymans terminologi, från vilken slutsatsen avlästes och namnen skrevos på sina respektive platser. Även Nymans erfarenhet, att visshetsgrunden vid dylika slut förlägges till rumsschemat eller den »transitiva» räckan, kunde till fullo verifieras. Då fp. tillfrågades, om de voro säkra på att den av dem angivna ordningen verkligen var den rätta, bevisade ett icke ringa antal fp. riktigheten av sin uppfattning med följande åskådliga, rumsbundna och till den »transitiva» räckan knutna argument. De släppte blyertsen, satte högra handens tumme, pek- och långfinger i tur och ordning på papperet och sade: 'Först kom Klara, så kom Eva och så kom Rosa'. Tydligare torde omsättningen från tidsslut till rumsslut, avläsningsförfarandet och visshetsgrunden näppeligen kunna demonstreras.⁹⁷ I intet enda fall syntes uppgiften lösas utan rumsschematik, och oförmåga att lösa den samma föreföll bero inte mindre på oförmåga att skapa en transitiv räckan än på bristande förmåga att fatta relationerna.

Uppgiftssituationen torde vara samtliga fp. välbekant, vilket givetvis i väsentlig mån underlättade själva tankearbetet. Relationskopplingen tidigare än—senare

⁹⁵ Ibid., s. 130—135.

⁹⁶ Schema och slutsats, s. 195—270. Jfr särskilt s. 195—196.

⁹⁷ Nyman meddelar (s. 199—200), att hans visuellt—motoriska fp. vid styckad optisk delgivning sökte hjälpa sig med fingermarkeringar, »knackningsfält», medan annorlunda disponerade fp. betjänade sig av talrörelser.

än syntes ej bereda några svårigheter för dem, som förstodo uppgiftens totalstruktur, d. v. s. fattade de meddelade uppgifterna och insågo ordningen (relationen) mellan flickorna. Någon vansklighet till följd av att fp. identifierade sig själva eller någon kamrat med de meddelade egennamnen kunde icke förmärkas vid föreliggande undersökningar. Att denna omständighet kan inverka på arbetstiderna vid dylika uppgifter, torde vara ställt utom allt tvivel, men då fp. ha god tid för arbetet med varje enskild uppgift, torde eventuella hämningar ej vara av större betydelse för uppgiftens slutliga lösning. För yngre fp. verka uppgifterna mera naturliga och bekanta, när verkliga namn användas, vilket klart framgick vid förförsöken.

IV:16 avser undersökning av fp:s förmåga att uppfatta tidsrelationer. Även vid lösningen av denna uppgift projicerade åtskilliga fp. mycket tydligt och bildade en transitiv räckta, från vilken lösningen (slutsatsen) avlästes på analogt sätt som vid närmast föregående test. Följande typiska redogörelse av en 12-årig fl. efter två genomläsningar utgör ett belysande exempel: 'Först regerade Henrik III, så regerade Richard Lejonhjärta och sist regerade Johan utan land. Henrik III regerade från 1154 till 1189 och Johan utan land regerade från 1199 till 1216. Richard Lejonhjärta kom emellan, och då regerade han från 1190—1198.' Som synes, kräver testets lösning uppfattning och förståelse av uppgiftens totalstruktur samt analys av relationerna. Då alla fp. erhållit undervisning i historia, torde de i testen ingående tidsbegreppen icke ha vållat några större svårigheter.

Om IV:17 gäller i princip, vad som sagts om III:13 och III:31. Såsom typiskt exempel på fp:s sätt att lösa denna slutledningsuppgift må följande redogörelse efter två genomläsningar av en 13-årig g. anföras: »Jag ska först se efter, vad 'och' heter. Det ordet finns bara i den sista meningen. Då heter det 'ello', för det ordet finns inte i de två andra meningarna. Så ska jag se efter, vad 'flickor' heter. Det finns i andra meningen. Det kan heta 'marti' eller 'hepo'. Det heter 'marti', för det finns inte i första meningen, men där finns 'många' också och det heter 'hepo'.» — Som synes, löste fp. i fråga den första uppgiften genom att jämföra alla tre meningarna och därvid tillämpa ett enkelt uteslutningsförfarande. Vid lösningen av den andra uppgiften konstaterade fp., som städse arbetade mycket tankeekonomiskt, först att 'flickor' kunde heta 'marti' eller 'hepo'. Genom att sedan kombinera de två första meningarna fann han, att det inte kunde vara 'hepo', eftersom detta tydligen motsvarade 'många', som finns i båda meningarna. Denne fp. tillämpade genomgående ett metodiskt uteslutningsförfarande och löste uppgifterna mycket snabbt. En del andra fp. översatte först samtliga orden i ordning och skrevo till sist upp svaren. De behövde då längre tid, och vidare spelade minnet större roll. I ett fall löste fp. uppgiften först fullt riktigt, men på grund av minnesfel blev det ena svaret trots detta oriktigt. Många yngre fp. kunde inte finna någon för lösningen lämplig metod och tillämpade då den s. k. parallellprincipen, eller också avstodo de från vidare försök.

IV:18 prövar i främsta rummet fp:s förmåga att uppfatta relationer samt utföra kvantitetsslut. Uppgiftssituationen är säkerligen samtliga fp. mycket välbekant,

vilket i sin mån underlättat lösningen av uppgiften. Men dess stilistiska och logiska struktur har tydligen berett en del fp. svårigheter. Vid förförsöken användes till en början följande formulering och uppställning:

Torsten hade dubbelt så många fel som Harry.

Jöns hade hälften så många fel som Harry.

Jöns hade 6 fel.

Huru många fel hade då Torsten och Harry?

Denna formulering och uppställning är mera överskådlig och lättillgänglig för tanken men samtidigt något ovanlig för fp. Med hänsyn till önskvärdheten av så naturliga uppgifter som möjligt användes i fortsättningen å s. 161 i Del I angiven formulering och uppställning. Den största vanskligheten synas relationskopplingarna »dubbelt så många» och »hälften så många» ha berett. Det är här fråga om varandra motsatta relationer, och såsom NYMAN⁹⁸ framhåller, blir det vid dylika fråga om omtydning och bearbetning, varjämte den s.k. hyfsningsprocessen får ökad räckvidd och betydelse. F. ö. överensstämde våra fp:s tillvägagångssätt vid lösningen av här ifrågavarande uppgift så väl med Nymans vuxna fp:s lösningsmetoder, att hans utredning angående kvantitetssluten kan anses i stort sett tillämplig även i fråga om barn i skolåldern. Härmed bestyrkes också BONSENS⁹⁹ rön, att äldre barns slutledningar i väsentliga avseenden likna den vuxnes, även om i formell logik tränade fp. enligt STÖRRING¹ ofta förfara mycket annorlunda. Våra fp. arbetade sålunda på samma sätt som Nymans i bl. a. följande avseenden: Fler-talet hyfsade först hela uppgiften och skapade en »fortlöpande transitiv räkka», från vilken avläsningen och de egentliga kvantitetssluten sedan utfördes. Dessa förhållanden illustreras av följande typiska yttrande av en 13-årig g. efter två genomläsningar: 'Torsten hade fler fel än Harry, och Harry hade fler fel än Jöns, för där står, att Jöns hade hälften så många fel som Harry. Jöns hade 6 fel — då hade Harry 12 fel, för 6 är hälften av 12, och då hade Torsten 24 fel, för det är dubbelt så mycket som 12.' Anmärkningsvärda i detta sammanhang äro också följande typer av lösningsschemata, som några fp. lämnat vid den skriftliga undersökningen:

J 6	J 6	J 6, H 12, T 24.
2	6	
H 12	H 12	J 6, H 2 · 6, T 2 · 12.
2	12	
T 24	T 24	

Åtskilliga fp. löste emellertid uppgiften på ett annat sätt. Gången av lösningsprocessen i dylika fall framgår av följande redogörelse av en 14-årig g. efter andra

⁹⁸ Schema och slutsats, s. 136.

⁹⁹ BONSER, F. G.: The reasoning ability of children of fourth, fifth, and sixth school grades. New York 1910.

¹ Das urteilende und schliessende Denken in kausaler Behandlung, s. 47—54.

genomläsningen: 'Det är bäst att först ta reda på hur många fel Harry hade. Han hade dubbelt så många som Jöns, för det är detsamma som att Jöns hade hälften så många som Harry. Harry hade 12 fel, och så hade Torsten 24, för han hade dubbelt så många som Harry.' — Även beträffande detta lösningsförfarande gäller uppenbarligen i allt väsentligt, vad NYMAN² framhåller om en del av sina fp:s arbetssätt. Det är ett i viss mån mera intuitivt förfarande, där konversionen eller relationsomslaget från »hälften så många» till »dubbelt så många» utgör den viktigaste hyfsningsåtgärden. Härigenom lägges tydligen arbetsfältet »till rätta för den åskådande och sammanhållande tanken. Och vare sig man betecknar detta fält i rumsinbillningen efter Störings föredöme som 'anschaulicher Gesamtbestand' eller, efter Bradleys, som 'ideal construction' eller med Hans Larssons nyckelord, som 'konfiguration', är *det en och samma åskådligt sammanhållna tankehelhet, man avser att skildra.* — — — Men liksom denna 'åskådliga totalvy', denna 'ideella konstruktion' eller 'konfiguration' har sin säregna tekniska förhistoria i dylika hyfsningsprocesser, *så uppvisar den också sin säregna rationella fogningstyp, nämligen just den 'transitiva' räckans egenskaper.* — — — När denna rationella ordningstyp väl är uppgjord; när 'transitiviteten' väl blivit på antytt sätt utstakad i rummet, *så kan räckan tagas i ett svep och genomlöpas* — — — *friktionsfritt och snabbt.*» — Av sistnämnda fenomen fick man ett så starkt intryck, att man liksom Nyman i motsats mot Lindworsky finner sig frestad att karakterisera skapandet av den transitiva räckan och insikten om relationsomkastningen såsom »kärnprocessen» och icke såsom endast förberedande processer. Detta lösningsförfarande torde också kunna tolkas gestaltpsykologiskt, i det att fp:s tanke liksom har ett behov av en totaluppfattning av relationerna och därvid omstrukturerar uppgiften i riktning mot »den goda gestalten», som i detta fall är den fortlöpande transitiva räckan med genomgående samma relationskoppling. För att nå detta syfte fordras uppenbarligen insikt angående relationerna, och detta förhållande synes främst konstituera den påtagliga släktskapen mellan slutledningsuppgifter och vissa aritmetiska problem.

Bland de felaktiga svaren vid huvudundersökningen hade följande den högsta frekvensen i alla åldrar: 'Torsten hade 6 fel — Harry hade 3 fel'. Till detta svar kommo fyra fp. vid förförsöken genom missuppfattning av relationen mellan antalet fel i Jöns' och Harrys böcker. De förstodo icke att verkställa konversionen utan fattade det, som om Harry hade hälften så många fel som Jöns, liksom Jöns hade hälften så många som Harry, alltså 3. Däremot uppfattade de riktigt, att Torsten hade dubbelt så många fel som Harry, alltså 6. Närmast i frekvens bland de felaktiga svaren kom 'Torsten hade 12 fel — Harry hade 6 fel'. Till detta svar kommo två fp. vid förförsöken, emedan de inte alls förstodo relationen mellan antalen av Jöns' och Harrys fel och därför gissningsvis satte in 6 även för den senare. Däremot insågo de, att Torsten måste ha 12 fel, då Harry hade 6 fel, eftersom han skulle ha dubbelt så många. Såsom vi senare skola se, har detta test mycket stark

² Schema och slutsats, s. 137, 145 och 147—148.

differentierande kraft, och Spearman måste därför anses ha rätt, när han hävdar, att just förmågan att inse relationer utgör en integrerande faktor i tänkandet.

IV:19 är en naturlig slutledningsuppgift rörande sakförhållanden, vilken tidigare i nästan samma form använts av LINDWORSKY.³ Testet liknar närmast IV:10 och 11, och för dess lösning fordras, att fp. förstå innehållet i de båda meddelade satserna var för sig samt förmå sätta dessa i relation till varandra. Även vid lösningen av denna uppgift synas fp. tillämpa ett slags identitets- (eller subsumtions-) teknik liknande den som närmare analyserats vid IV:10. Detta har tydligt framgått av fp:s svar på frågan, hur de kunde veta, att sjöarna uppvärma sin omgivning, när de frysa till om vintern. 'Där står, att när flytande kroppar stelna, uppvärma de sin omgivning. Och när sjöarna frysa till om vintern, stelna de, och då uppvärma de också sin omgivning.' Även då svaren vid den skriftliga undersökningen icke innehålla översatsens predikat, såsom de rätteligen borde, visa de i regel mycket tydligt, om fp. verkligen förstått uppgiften eller ej.

För lösning av IV:20 fordras flera kvantitetsslut. Uppgiftssituationen kan anses enkel och välbekant, men den logiska strukturen är något invecklad genom relationskopplingarna »äldre än» och »yngre än». Vidare har uppgiften för en del fp. verkat i hög grad tröttande på tanken, därigenom att ej mindre än fem frågor skola besvaras. Av förförsöken framgick fullt tydligt, att fp. vid lösningen av detta test arbetade på två mycket olika sätt. Flertalet bildade först en åskådlig transitiv räkka med ledning av uppgifterna. Därvid konstaterade de dels omedelbart, att Elsa var äldre än Margit, dels genom konversion av relationsuppgiften »men yngre än John», att John var äldre än Elsa. Resultatet av dessa tankeprocesser uttryckte de då i regel genom att säga: 'John är äldst, och så kommer Elsa, och så kommer Margit' eller 'John är äldst och så Elsa och så Margit'. Två fp., som tydligen tillhörde en utpräglad motorisk-kinestetisk typ, gävo eftertryck åt sina utsagor genom att i tur och ordning sätta vänstra handens lill-, ring- och långfinger i bordet, när de sade: 'John, Elsa, Margit'. Då de sedan skulle besvara frågorna, rörde de för varje gång på fingrarna, medan andra fp. endast högt eller halvhögt upprepade namnen i ordning efter ålder. En annan fp. skrev sig initialerna J. E. M. till minnes på papperet. Gemensamt för alla fp. tillhörande denna första arbetstyp var, att de inte utförde det egentliga slutledningsarbetet mer än en gång och sedan besvarade frågorna genom att avläsa, resp. avskåda från den transitiva räckan antingen visuellt eller akustiskt-motoriskt i samband med upprepning av ordningsföljden. Besvarandet av frågorna gick för dessa fp. mycket säkert och snabbt, så att lösningen av hela uppgiften tog jämförelsevis kort tid i anspråk. När dessa fp. skulle kontrollera, att de besvarat samtliga frågorna rätt, vilket var mycket vanligt, togo de städse om uppgiften på precis samma sätt. De kontrollerade först, att den transitiva räckan var riktig, och sedan att de avläst rätt. Denna arbetstyp motsvarar den som NYMAN⁴ karakteriserar såsom »de logiska

³ Das schlussfolgernde Denken, s. XIII.

⁴ Schema och slutsats, s. 194.

topologerna, illustratörerna och kinematikerna». Helt annorlunda och mycket mindre tankeekonomiskt förforo en del andra fp., i det att de besvarade varje fråga för sig. De bildade inte först någon transitiv räcka, från vilken de kunde avläsa svaren, utan resonerade igenom uppgiften gång på gång med hänsyn till de enskilda frågorna. Så förforo dels några äldre mycket intelligenta fp., dels de yngsta och minst intelligenta. De förra tycktes arbeta på detta sätt, emedan de hade lätt att inse relationerna och liksom inte behövde åskådliggöra dessa. Sedan de resonerat igenom uppgiften ett par gånger i samband med besvarandet av de första frågorna, föreföllo de ha klar insikt om ordningsföljden och kunde utan vidare besvara de sista frågorna, emedan de mindes resultaten av de tidigare genomstruktureringsarna. När dessa fp. sedan skulle kontrollera riktigheten av sina svar förforo några på precis samma sätt som vid den första lösningen, medan andra nu först skapade en fortlöpande transitiv räcka och avläste från denna. Det torde därför näppeligen här vara fråga om en enhetlig grupp fp. av den typ, som NYMAN⁵ karakteriserat såsom »den mera abstrakta och resonerande arbetstypen», som »tillgodogör sig denna förädlade relationsordning och förbättrade termföljd medelst en bildlös tillägnelse i en försnabbad succession i tiden». För att närmare avgöra typtillhörigheten i de enskilda fallen skulle det behövts mera ingående och på detta problem speciellt inriktade undersökningar, än vad här förekommit. Förförsöken lämnade dock ett omisskännligt intryck av att det verkligen existerar en utpräglat resonerande och en starkt åskådlig arbetstyp, och även resultaten av de skriftliga undersökningarna utvisa förhandenvaron av dessa båda arbetstyper. Man måste likväl ålägga sig största försiktighet vid fastställandet av dessa, eftersom resultaten blott mycket ofullständigt illustrera själva tankeverksamheten. Endast få fp. ha genom anteckningar i testhäftena angivit, att de arbetat åskådligt. Men att det här verkligen är fråga om mera utpräglade arbetstyper och icke blott om tillfälligheter synes framgå därav, att vidkommande fp. i regel använt åskådliga schemata vid lösningen av flera uppgifter, såsom IV: 18, 20, 21 och 22. Det åskådliga schemat ha fp. vid ifrågavarande test oftast åstadkommit genom att skriva 1, 2 och 3 över respektive John, Elsa och Margit, genom att vid sidan skriva namnen eller initialerna i sist angiven ordning samt genom följande uppställning:

»äldst	mitten	yngst
John	Elsa	Margit».

Såsom framgår av tab. över de typiska svaren, ha dylika åskådliga förfaringssätt icke meddelats av några yngre fp., och en speciell utredning har visat, att det aldrig är mindre intelligenta utan alltid fp. med mer än genomsnittliga resultat, som meddelat åskådliga schemata. Såsom framgått av förförsöken lösa många fp. uppgiften åskådligt med tillhjälp av en fortlöpande transitiv räcka och genom avläsning å denna utan skriftliga schemata. På grund härav torde frekvensen av »logiska topologer» vara avsevärt större, än vad som synes framgå av antalet

⁵ Ibid., s. 194.

meddelade schemata. Att många fp. lämnat testet, sedan de rätt besvarat frågorna a—c eller t. o. m. a—d, torde ej heller utan vidare kunna tolkas såsom bevis för att vederbörande tillhöra den »resonerande» arbetstypen. Några ha säkerligen gjort detta, medan andra uppgivit arbetet, emedan de icke kunnat fasthålla den transitiva räckan vid avläsningen. Under alla omständigheter synas resultaten av här föreliggande undersökningar bestyrka de slutsatser angående de olika logiska arbetstyperna, vartill Nyman kommit vid tillämpning av annan försöksmetodik på vuxna fp.

IV: 21 kräver en serie rumsslut. Liksom vid kvantitetssluten IV: 18 och 20 kunde vi vid förförsöken konstatera, att fp. arbetade så olika, att man kunde särskilja tvenne arbetstyper. Själva uppgiften synes på ett särskilt sätt uppfordra till rums-
lig representation och därpå följande avläsning å den transitiva räckan vid besva-
randet av de olika frågorna. Flertalet fp. arbetade också åskådligt men på mycket
olika sätt. Två fp. åskådliggjorde först på papperet med en horisontell linje och
ett litet vertikalt tvärstreck vid vardera ändan. Så placerade de ut g:s initialer,
först A och J vid vardera ändan och sedan B innanför A och T innanför J, allt
under det att de genomanalyserade texten och drogo sina slutsatser beträffande
rumsrelationerna. Så konstaterade de högt, att Sven satt i mitten och skrevo ett
S därstädes. Till sist besvarades de olika frågorna genom avläsning mycket be-
kvämt och säkert. Vid besvarandet av frågan a) skrevo de icke blott tre utan
därjämte i ena fallet 'Bernt Sven Torsten' och i andra fallet 'B S T'. Samma nog-
grannhet kom igen vid besvarandet av frågan d), då de icke blott svarade 2 utan
tillfogade i ena fallet 'Sven Torsten' och i andra fallet 'S T'. Båda fp. gävo sig tid
att kontrollera samtliga svaren, varvid de upprepade det tidigare förfaringssättet
och först förvissade sig om att det åskådliga rumsschemat var riktigt. Även i
resultaten från den skriftliga undersökningen finnas en del ehuru icke så många
dylika åskådliga rumsschemata. Såsom exempel på dylika må följande anföras:

A	B		S	T	J	(kv. fp., ålder 16;0),
	2		5	1	4	3
Torsten Axel Joel Bernt o. Sven (m. fp., ålder 16;8),						
	4		1	5	2	3
Torsten Axel Joel Bernt o. Sven (m. fp., ålder 15;0),						

vilka samtliga fört till rätta lösningar.

En otvivelaktigt starkt motorisk-kinestetisk 14-årig fl. placerade ut g. i tur och ordning på vänstra handens fingrar, inpräglade ordningen genom att ett par gånger sätta fingrarna i bordet och eftertryckligt upprepa namnen. Så hade hon en åskådlig transitiv räckan, som under åskådliga fingerrörelser ändamålsenligt utnyttjades vid besvarandet av frågorna. Denna fp. kontrollerade ej sina svar men förklarade vid direkt fråga med ett leende, att det säkert var rätt. Tydligen tillhörde hon den logiska arbetstyp, som NYMAN⁶ kallar den *kinematiska* och anser svara mot den visuellt-

⁶ Ibid., s. 100.

motoriska föreställningstypen. Att ifrågavarande fp. var starkt motorisk ha vi kunnat konstatera genom iakttagelser under två läsår liksom ock vid intelligensundersökning med Anderbergs testskala. Då fp. vid det senare tillfället skulle rita av tre figurer, ritade hon under exponeringstiden figuren i luften med högra handens pekfinger, vilket tydligt visar den motoriska komponentens betydelse vid denna fp:s intellektuella prestationer.

Andra fp. inpräglade i samband med analysen av uppgiften först den transitiva räckan akustiskt och »avläste» sedan denna vid besvarandet av de olika frågorna under halvhög upprepning. Dessa fp. motsvarade uppenbarligen närmast Nymans akustiska logiska arbetstyp, och det är så mycket mera anmärkningsvärt, att denna arbetstyp manifesterade sig här, som uppgiftens delgivning närmast inbjöd till ett rent visuellt förfarande. Såsom Nyman framhållit, torde omsättningen från den visuella till den akustiska sfären bero icke mindre på fp:s föreställningstyp än på att ordningen mellan namnen var komplicerad och måste hyfsas till, för att en likformigt fortlöpande räkna skulle kunna bildas. För utarbetandet av en sådan hade fp. ifråga större förutsättningar på det akustiska området än på det visuella.

På helt annat sätt än samtliga föregående fp. förforo en del andra. De började inte med att först skapa en vare sig visuell-motorisk eller akustisk transitiv räkna eller helhetsbild av situationen, av vilken de senare kunde betjäna sig vid besvarandet av de olika frågorna. Dessa behandlades var för sig under förnyad genomläsning av uppgiften vid varje fråga, upprepade analyser och resonemang. Fråga a) besvarades sålunda efter resonemanget: 'Hur många gossar sutto mellan Axel och Joel? — Axel satt vid den ena ändan av bänken och Joel vid den andra. Då satt de ytterst, och så var där 5. Då satt där 3 mellan Axel och Joel.' — Vid besvarandet av frågan b) förekommo resonemang liknande följande: 'Vem satt i mitten? — Axel satt vid den ena ändan av bänken och Joel vid den andra. Bernt satt intill Axel, och Torsten satt intill Joel. Då satt den siste i mitten. Det var Sven.' — Frågan c) föranledde följande resonemang: 'Sven satt i mitten. Axel — satt vid den ena ändan — och så satt Bernt intill Axel. — Bernt satt mellan Sven och Axel.' — Frågan d) slutligen föranledde resonemang av följande typ: 'Hur många gossar sutto mellan Bernt och Joel? — Bernt satt intill Axel, och han satt ytterst. Och Joel satt vid den andra ändan. Där var 2 emellan.' — Vid förförsöken lyckades endast en enda mycket intelligent 14-årig m. fp. lösa uppgiften alldeles rätt genom dylika resonemang. Vid frågan c), som tydligen beredde särskilt stora svårigheter för den resonerande arbetstypen, gävo alla övriga upp eller också gingo de över till att arbeta mera åskådligt, d. v. s. de började under förklaring, att det 'var svårt' eller 'gick runt i huvudet', bilda en transitiv räkna, från vilken de kunde avläsa de två sista svaren. Sist beskrivna beteende utgör tydligen ett parallellfenomen ehuru i rakt motsatt riktning mot ett som NYMAN⁷ beskriver på följande sätt: »Och i enstaka kritiska tillfällen inträffar det, att även en rumsintelligens känner sig så besvärad av dylika inkongruenser, att han under ett och samma

⁷ Ibid., s. 274.

experiment först försöker gå fram med placeringsmetoden, för att sedan, då han stöter på hinder för fasthållandet av sina placeringar, kastar om till ett mera resonerande lösningssätt».

IV:22 kräver en serie kvantitetsslut. Uppgiften kompliceras i viss mån därigenom, att fp. skola angiva namnet på den svagaste först. Beträffande arbetstyperna gäller i tillämpliga delar, vad ovan anförts under IV:21. I resultaten från de skriftliga undersökningarna finnas även här en del åskådliga schemata utvisande, att vidkommande fp. först konstruerat åskådliga schemata, från vilka de sedan avläst ordningen. Dessa äro av följande utseende:

$$\begin{array}{cccc}
 1 & 2 & 3 & 4 \\
 \text{Stig} & \text{Axel} & \text{Sven} & \text{Pär} \quad (\text{m. fp., ålder } 16;8), \\
 S > A & A = P + Sv & P < S & (\text{kv. fp., ålder } 16;0), \\
 \text{Stig} > \text{Axel} = \text{Pär} + \text{Sven} & (\text{kv. fp., ålder } 16;2). \\
 & \text{Pär} < \text{Sven}
 \end{array}$$

Som synes, ha fp. utarbetat dessa schemata i samband med analyseringen av uppgiften och därvid satt den starkaste först och den svagaste sist. Slutligen ha de avläst i omvänd ordning från höger till vänster.

Fp. tillhörande den resonerande logiska arbetstypen befunnos vid förförsöken ha mycket lättare för att komma tillrätta med denna uppgift än den närmast föregående. De konstaterade först, att Stig och Axel voro det starkaste paret, och att Pär och Sven voro det svagaste paret. Därefter fastslog de, att Pär var svagare, och skrevo upp namnen Pär och Sven. Slutligen konstaterade de, att Stig var starkare än Axel, och skrevo namnen Axel och Stig. Vid kontrollen, vilken liksom den första lösningen gick mycket snabbt, jämförde de också namnen parvis. Felen vid den skriftliga undersökningen vittna också om att fp. i stor omfattning förfarit just på detta sätt. 1 och 2 eller 3 och 4 äro sålunda ofta omkastade men sällan 2 och 3. I några fall är ordningen helt omkastad, tydligen beroende på att vederbörande förbisett kravet, att de skulle börja med den svagaste.

TESTSERIE V.

V:1 utgör en slutledningsuppgift av enklaste slag liknande IV:1. Utan att veta det löste även många av de yngsta fp. testet närmast såsom ett identitetsslut enligt någon av formlerna:

$$\begin{array}{ccc}
 B=G & & R=B \\
 R=B & \text{eller} & B=G \\
 \hline
 \therefore R=G & & \therefore R=G
 \end{array}$$

När fp. tillfrågades, hur de kunde veta, att rosen var gul, svarade nämligen somliga: 'Där står, att bananen är gul, och så står där, att rosen har samma färg som bananen.' Andra svarade: 'Där står, att rosen har samma färg som bananen, och

en banan är gul. Då är rosen också gul.' De allra yngsta fp. svarade oftast allra först: 'Bananen och rosen är gula båda två.' Då vederbörande gjordes uppmärksamma på, att det inte stod så i uppgiften, invände de i regel: 'Jo, där står, att bananen är gul, och så står där, att rosen har samma färg som bananen, och då är de gula bägge två.' Dessa och speciellt det sistnämnda svaret synas tydligt visa, att även de yngsta fp. vid sitt tankearbete skapa en förbindelse mellan över- och undersats och därvid uppfatta ett visst moment såsom gemensamt i båda. De fatta innehållssammanhanget mellan de båda satserna, vilket i sin tur bevisar, att de ha relationsmedvetande. Stundom inse fp. icke så tydligt det bindande i slutledningen, som här kunnat påvisas vara fallet. Relationen uppfattas likväl alltid ur det totala sakförhållandet (Gesamtsachverhalt). Vid lösningen av denna uppgift arbeta fp. både åskådligt och begreppsmässigt. Det visade sig nämligen vid närmare undersökning, att somliga fp. föreställde sig objekten åskådligt, medan andra höllo sig till begreppen. De fp., som inte insågo uppgiftens formella natur, aktualiserade sina kunskaper om rosen och svarade t. ex.: 'Den har taggar' eller än oftare: 'Den är röd.'

V: 2 liknar föregående uppgift och IV: 2 och uppfordrar fp. till liknande identitetsslut som dessa tests. Frekvenserna i olika åldrar av det mest vanliga felaktiga svaret visa, att ett stort antal fp. icke insett uppgiftens formella natur och därför ej förstått relationerna mellan begreppen. De ha tydligen blivit förbryllade av uppgiftens enkelhet och i stället för att svara 'fyrkantig' ha de krånglat till svaret, t. ex. 'Den liknar en skrivbok' eller 'Skrivboksformig'. För en del av ifrågavarande fp. har det stått klart, att rektangeln är fyrkantig, och de ha då meddelat det för dem mera nya och ovanliga, nämligen att den har skrivboksform. Under alla omständigheter synas de nämnda felaktiga svaren utvisa, att fp. ifråga icke insett de rent formella relationerna mellan begreppen.

V: 3 och 4 avse undersökning av förmågan att ange underordnade begrepp. För att lösa dem fordras enligt WHIPPLE⁸ förmåga att uppfatta logiska relationer, att kontrollera associationer och att reagera i enlighet med en given instruktion. Vid en del hithörande uppgifter synas lösningarna företrädesvis bero på beröringsassociationer, t. ex. då retningsordet och relationsordet ofta förekommit tillsammans (dryck—lemonad). Endast då det är fråga om mera ovanliga begrepp, kunna uppgifter av ifrågavarande slag karakteriseras såsom tankeuppgifter.

V: 5 och 6 pröva förmågan att i en serie begrepp finna det, som inte passar in i serien. För lösningen av den förra uppgiften fordras, att fp. inse, att fl.-namnet Lisa inte passar in bland g.-namnen, medan det för lösningen av den andra uppgiften fordras, att fp. förstå, att tiger inte passar bland namnen på husdjur. Den egentliga svårigheten synes ligga just i att förstå själva uppgiften. För att lösa densamma måste fp. jämföra de olika begreppen, sammanfatta dem till en totalstruktur och urskilja det, som inte passar in i denna. Härvid fordras tydligen en abstraktionsprocess, i det att fp. måste utfinna, vad som är gemensamt för flertalet

⁸ WHIPPLE, G. M.: Manual of mental and physical tests. Part 2. Baltimore 1915, s. 71.

begrepp i serien, nämligen att det i V:5 är fråga om namn på g. och i V:6 om namn på husdjur. I varje fall ha sakområdena här ej spelat någon större roll. Detta framgår tydligt därav, att fp. i regel löst antingen båda uppgifterna eller också ingendera.

V:7 och 8 användes först av DECROLY⁹ vid individuella undersökningar rörande förmågan att berätta en historia i anslutning till bilder. Sedan har Otis modifierat dessa tests, och numera ingå de i DECROLYS och BUYSES¹⁰ samling av grupptests i den här använda formen. Psykologiskt sett torde de närmast kunna karakteriseras såsom ordningstests. Fp. ha nämligen att i varje test ordna bilderna i logisk följd. Detta måste ske efter en bestämd synpunkt för varje bildserie, vilken fp. själv skall försöka finna. För att komma till insikt om ordningsföljden måste fp. tydligen jämföra bilderna, analysera relationerna mellan samtliga och genom kombination skapa en totalvy av situationen. Vid V:7 måste fp. ordna bilderna med hänsyn till den avbildade personens storlek eller ålder, vare sig han börjar med den största (äldsta) eller minsta (yngsta). Vid V:8 skola bilderna ordnas med hänsyn till den avbildade blommans utveckling antingen från knopp till frukt eller omvänt. I båda fallen fordras logisk analys och syntes samt dessutom abstraktion, i det att fp. måste med bortseende från andra egenskaper ordna bilderna efter en ledande synpunkt (tillordningsprincip). Tyvärr har sistnämnda bild missförståtts av en del fp., i det att de uppfattat bilden av frukten såsom föreställande en knopp. Då den ledande synpunkten (dominantföreställningen) och relationerna mellan bilderna f. ö. varit riktiga, har hänsyn dock ej tagits till nämnda förväxling.

V:9 avser att pröva förmågan att ange verkan och följderna av vissa givna förutsättningar.

V:10 utgör liksom IV:10 en naturlig slutledningsuppgift rörande sakförhållanden. Testet ingår i något annan form i LINDWORSKYS¹¹ serie och har givits den här använda formuleringen efter förförsök liknande dem, som beskrivas under IV:10. Ur formallogisk synpunkt löstes testet antingen som ett Barbara-slut eller med tillämpning av subsumtionsteknik. Sistnämnda förfarande var särskilt vanligt bland de yngsta fp., som i regel motiverade sina först avgivna riktiga svar på följande sätt: 'Där står, att nyttiga djur bör man skydda, och igelkotten är ett nyttigt djur. Då ska han också skyddas.' Flera fp. i 9—10-årsåldern hade tydligen kommit till denna slutsats ur rent formella grunder och liksom »mot bättre vetande». Detta framgick därav, att de till sina utsagor fogade anmärkningen: 'Men igelkotten är inte nyttig, så att han ska inte skyddas.' När fp. inte insågo de formella relationerna, svarade de också ej sällan, att de fått veta, att igelkotten var skadlig. Av tab. över de felaktiga svaren framgår, att ett anmärkningsvärt stort antal fp. icke dragit den ur premisserna följdriktiga slutsatsen i detta test utan i stället meddelat aktualiserat vetande om igelkotten, såsom att han är skadlig, att han har taggar

⁹ DECROLY, O.: Épreuve nouvelle pour l'examen mental et son application aux enfants anormaux. B Soc Anthropol Bruxelles 32, 1913.

¹⁰ DECROLY, O. et BUYSE, R.: La pratique des tests mentaux. Paris 1928. Atlas, planche XI.

¹¹ Das schlussfolgernde Denken, s. XV.

o. s. v. Emedan de yngre fp. anse denna slutledningsuppgift föra till en orimlig slutsats och de i sina svar i stor utsträckning angivit detta, lämnar den ett värdefullt bidrag till frågan om vid vilken ålder växande anse sig på rent formella grunder tvingade att ur givna premisser draga en bestämd slutsats.

V: 11 är också en naturlig slutledningsuppgift rörande sakförhållanden. I annan form har den tidigare använts av SCHÜSSLER.¹² Formallogiskt löstes även detta test antingen som ett Barbara-slut eller med tillämpning av subsumtionsteknik. Den riktiga slutsatsen ansågs vid förförsöken av flera yngre fp. stå i strid med verkliga förhållandet, enär enligt deras uppfattning 'luften väger ingenting'. Bland de vid huvudundersökningen erhållna felaktiga svaren ha de högst frekvens, som bestå i aktualisering av ovidkommande vetande eller upprepning av andra premissen.

V: 12 är liksom IV: 12 en slutledningsuppgift rörande sakförhållanden, som formallogiskt sett fordrar ett disjunktivt slut med treledig disjunktion. Uppgiften kan nämligen utan förändring av den logiska strukturen formuleras om på följande sätt:

Elsa behöll antingen violer, tusenskönor eller förgätmigej.

Hon behöll inte förgätmigej och violer.

Alltså behöll hon tusenskönor.

En närmare analys av de felaktiga svaren vid denna uppgift har på flera punkter bestyrkt STÖRRINGS¹³ teori angående de disjunktiva slutens psykologi. Enligt denna fordras det först, att fp. inse uppgiftens alternativa karaktär. Detta har tydligen en del fp. inte gjort, ty de ha utan urskillnad räknat upp alla blommorna. Identifieringsprocessens nödvändighet har också kunnat konstateras, i det att somliga fp. antingen svarat »inga» eller med felaktig sort. Slutligen har Störings åsikt, att det fordras en begreppsmässig fixering, att A kan vara antingen B eller C eller D och intet annat, funnit bekräftelse i det förhållandet, att en del fp. angivit andra blommor än de i uppgiften nämnda. Gentemot Störings uppfattning torde dock kunna invändas, att det vid lösningen snarare är fråga om ett insikts- än om ett vilje-fenomen, såvida man inte vill karakterisera alla former av intellektuell aktivitet såsom viljefenomen.

V: 13 liknar närmast IV: 13 men skiljer sig från detta test därigenom, att det här är fråga om treledig disjunktion. Införandet av symboler i stället för konkreta begrepp har i hög grad komplicerat uppgiften i stället för att förenkla densamma och verkat förbryllande på ett icke ringa antal fp. Åtskilliga ha nämligen inte alls förstått symbolernas natur utan svarat: 'A är A' eller 'A är en bokstav'.

V: 14 utgör en naturlig slutledningsuppgift, som i annan form tidigare använts av ORMIAN.¹⁴ Till sin logiska struktur liknar det närmast IV: 10 samt V: 10 och 11. För lösningen av detta test fordras förutom uppfattning och förstående av rela-

¹² SCHÜSSLER, H.: Ist die Behauptung Meumanns richtig: Kinder können im allgemeinen vor dem 14. Lebensjahre nicht logisch schliessen? Z Ang Ps 15, 1919, s. 33—55.

¹³ Das urteilende und schliessende Denken in kausaler Behandlung, s. 107—121.

¹⁴ Das schlussfolgernde Denken des Kindes, s. 122.

tionerna mellan begreppen i premisserna till ett Barbara-slut insikt om att Mont Blanc uppfyller kravet att vara mer än 3000 meter högt. I övrigt befunnos lösningarna komma till stånd på analogt sätt som vid de ovan nämnda testen. Bland de felaktiga svaren ha följande de högsta frekvenserna: 'Där är ingen snö på Mont Blanc', och 'Mont Blanc är 4800 m. högt.' Härjämte ha en del fp. meddelat, vad de i övrigt känt till om Mont Blanc, t. ex. att det ligger i Schweiz, att det ligger i Alpena, och att det är Europas högsta berg.

V: 15 är en naturlig slutledningsuppgift rörande sakförhållanden, som närmast liknar IV: 14. Det skiljer sig dock från IV: 14 i ett ur formell synpunkt viktigt avseende. I sistnämnda test angives den hypotetiska premissens betingelse vara uppfylld, så att det måste räknas till den grupp, som STÖRRING¹⁵ kallar »Gemischt-hypothetische Schlüsse mit Setzung des Erfülltseins der Bedingung der hypothetischen Prämisse». I V: 15 negeras däremot betingelsen, varför slutet bör räknas till den grupp, som Störning kallar »Gemischt-hypothetische Schlüsse mit Negation des Bedingten». Det följer nämligen formeln:

Om A är, så är B.

Nu är icke B.

Beträffande slut av detta slag framhåller Störning bl. a., att beroendeförhållandet oftare synes uppfattas logiskt än kausalt. Detta må gälla i formell logik skolade fp. och då premisserna äro uttryckta i symboler. I förevarande fall synes dock insikten i de kausala sammanhangen ha spelat en väsentlig roll. Vidare tyckes total-situationen ofta uppfattas i analogi med erfarenheterna från tidigare upplevda situationer av liknande art. Vid förförsöken tillspordes fp., hur de kunde veta, att hon inte hade alla talen rätt, eller att hon hade fel på provräkningen, såsom en del fp. uttryckte slutsatsen. På denna fråga lämnades oftast följande svar: 'Annars hade hon fått 25 öre, för hennes mor hade lovat, att hon skulle få 25 öre, om hon hade alla talen rätt.' Detta synes utvisa, att fp. uppfattat sammanhanget såsom ett kausalförhållande: då följden icke inträtt, måste detta bero på att den angivna betingelsen ej varit uppfylld. En del fp:s svar utvisa ännu tydligare, att det endast kan vara fråga om ett kausalsammanhang. Svaret 'Hon fick ingen 25-öring, för hon hade inte alla talen rätt', som har hög frekvens bland de äldre fp., synes utvisa detta liksom tillägget '... för där står, att Margits mor håller alltid, vad hon lovat'. Andra fp. ha däremot helt förbisett denna uppgift, samtidigt som de ej insett kausalsammanhanget. Detta framgår därav, att de svarat: 'Hennes mor hade inga pengar' — 'Hennes mor hade glömt det'. Många fp. ha även här endast meddelat ovidkommande aktualiserat vetande om provräkningar.

V: 16 uppfordrar till ett rumsslut. Det skiljer sig från de av Nyman och Störning använda uppgifterna i tre viktiga avseenden. Medan de nämnda forskarna använde symboler, är det här fråga om naturliga sakliga förhållanden, vilket visats vara erforderligt vid undersökningar å barn. Vidare är uppställningen här ej den vid

¹⁵ Das urteilende und schliessende Denken in kausaler Behandlung, s. 130—144.

slutledningsundersökningar vanliga, emedan denna enligt förförsöken också i någon mån förbryllar en del yngre fp. Slutligen inbjuder uppgiften ej till en regelrätt logisk slutsats, vilken i detta fall bort bli: »Gustav sitter till vänster om Johan». Uppfordran till en dylik skulle nämligen flertalet fp. vid denna undersökning ej alls förstått. Allt detta hindrar emellertid inte, att testet verkligen prövar fp:s förmåga att utföra rumsslut, samtidigt som det är en naturlig prestationspsykologisk uppgift. Fp. måste inse rumsförhållandet mellan samtliga i uppgiften nämnda gossar, och just en dylik relationsuppfattning anses ju av flera forskare utgöra slutledningsaktens kärnprocess. Vidare förutsätter besvarandet av frågorna den hyfsningsprocess, som Nyman säkerligen fullt riktigt funnit utgöra ett integrerande om inte rent av det viktigaste momentet i slutledningsakten. Vid förförsöken visade sig tydligt, att de allra flesta fp. vid lösningen av denna uppgift liksom vid IV: 15, 16, 18, 20, 21 och 22 under genomstruktureringen av uppgiften först skapade en fortlöpande transitiv räkka och sedan avläste svaren från denna. Många yngre fp. åskådliggjorde på analogt sätt som vid IV: 21. Med stigande ålder syntes behovet att mera grundligt åskådliggöra visuellt eller motoriskt dock bliva mindre vid denna relativt lätta uppgift. Men att fp. åskådliggjorde akustiskt framgick tydligt av accentueringarna vid deras muntliga inprägling av räckan, deras spontana muntliga redogörelser och av deras svar vid utfrågningarna. Såsom typiskt kan följande spontana yttrande av en 10-årig g. anföras: 'Karl sitter till vänster om Johan, och Gustav sitter till vänster om Karl. Då sitter Gustav längst till vänster, och så kommer Karl' och så kommer Johan.' Så upprepade fp. 'Gustav, Karl, Johan' liksom för att inpräglade ordningen, skrev därefter första namnet, upprepade hela räckan på nytt och började vid Karl skriva detta namn. Till sist skrevs Johan utan vidare. Vid kontrollen undersökte denne fp. först räckan och kontrollerade sedan svaren efter denna. Andra fp. förforo däremot på det sättet vid kontrollen, att de jämförde svaren direkt med uppgiften. Frekvensen av tydliga visuella eller kinematiska schemata är påtagligt mindre vid denna uppgift än vid IV: 21. Detta förhållande beror tydligen i främsta rummet på att relationerna äro så enkla, att de akustiskt lagda fp. inte behövt underlätta genomstruktureringen genom att om-sätta från den akustiska till den visuella eller motoriska sfären. Det har tidigare framhållits vara ett verkligt typologiskt karaktistikum hos en del fp., att de använda åskådliga visuella schemata vid lösningen av slutledningsuppgifter. Detta förhållande har mycket tydligt framgått vid den skriftliga undersökningen med testserie V. Testhäftena utvisa nämligen, att det är samma fp., som genomgående åskådliggjort sina tankeoperationer, även när det gällt enkla uppgifter. Ifrågasvarande fp. synas ha gjort detta inte blott därför, att de funnit det tankeekonomiskt och kraftbesparande att göra så vid mera komplicerade uppgifter, utan därför att det varit nödvändigt för dem. Överstrykningar visa nämligen, att dessa fp. först löst även enkla uppgifter felaktigt utan åskådligt rumsschema. I medvetande om sin oförmåga och osäkerhet ha de så byggt upp ett åskådligt schema i form av namn, initialer eller nummer och sedan korrigerat sina svar med dettas tillhjälp. De ha helt enkelt icke kunnat utföra hyfsningsprocessen och fatta totalsam-

manhanget utan hjälp av åskådning. Då några av de fp., som nått de allra bästa totalresultaten för serierna IV och V, synas ha förfarit på detta sätt, betingas tydligen tillhörigheten till den utpräglade åskådliga arbetstypen av specifika konstitutionella faktorer eller dispositioner hos psyket. Några fp., vilka icke alls förstått rumsrelationerna, ha skrivit namnen i den ordning, som de ha i texten, men denna svarstyp har anmärkningsvärt låg frekvens.

V:17 avser att pröva förmågan att utföra tidsslut, men liksom beträffande IV:15 blir det i flertalet fall fråga om rumsslut, enär många fp. omsätta till en rumslig transitiv räkka, från vilken de avläsa. Vid lösningen av V:17 synes detta ha varit fallet i något mindre omfattning än vid IV:15. Detta torde främst bero på olikheter beträffande de sakliga områden, testen behandla, i det att V:17 är mindre rumsligt betonat. Hyfsningsprocessen tillgick i allmänhet så, att fp. först genom omställning av första satsens namn satte Stina före Signe och sedan genom en liknande omställning av andra satsens namn satte Karla före Stina. Samtidigt härmed konstaterade fp. — ofta under synbar tillfredsställelse — att Karla kom först och så Stina och sist Signe. Denna hyfsningsprocess syntes ha starkt visuell eller motorisk karaktär hos flertalet fp., i det att de pekade på namnen eller liksom projicerade dessa på fingrarna i den funna ordningen. För att inte glömma namnen under skrivningen inpräglade flera fp. dessa akustiskt-motoriskt och sade härvid t. ex.: 'Först kom Karla, så kom Stina, och så kom Signe.' Ifrågavarande test motsvarar formellt sett Nymans uppgift

»C senare än A
A senare än B»,

vilken befanns relativt svår för hans vuxna fp., enär den krävde rätt omfattande omformningar. I anslutning till framställningen härom säger NYMAN¹⁶: »Inför dessa ständigt upprepade vittnesbörd om mer eller mindre sinnrika omformningar av de bjudna slutledningsuppgifterna medelst konversion av endera premissen eller av bäge, medelst metatheser och bildandet av transitiva räckor, frestas man att tala om en viss *naturlig* skolastik hos intelligensen; som för otjänliga termställningar över till mera klara och enkla och sammanfogar de *disjecta membra*, som tvenne premisser i regel utgöra, till ett logiskt och intuitivt helt; som till samtidig överblick samlar och förädlar ett antal relationer och relationsled genom att projicera dem i rumsinbillningen i ett schema, i en 'konfiguration', i en 'Gesamtatbestand', i en 'ideell konstruktion', hur man nu än föredrager att kalla denna hyfsningsprodukt, varur en evident slutsats springer fram». — Föreliggande undersökningar synas på ett hart när förbluffande sätt bekräfta denna Nymans tes om »en viss naturlig skolastik hos intelligensen», alldenstund de av honom beskrivna tankeprocesserna och omformningsprocesserna manifesteras sig redan i 9—10-årsåldern, vilket lösningsfrekvenserna och den psykologiska testanalysen nogsamt var på sitt sätt utvisa. Med hänsyn härtill synes det också vara berättigat hävda, att slut-

¹⁶ Schema och slutsats, s. 224 och 230.

ledningstests äro mycket lämpliga för undersökning av i formell logik oskolade yngre individers tankeutveckling. När en del andra forskare funnit motsatsen, kan detta uppenbarligen förklaras därav, att de av dem använda slutledningstesten varit olämpligt formulerade och ej fyllt berättigade pedagogiska krav.

Beträffande förekomsten av åskådliga rumsschemata gäller vid detta test i allt väsentligt, vad som anförts under V: 16. Bl. a. förekommer följande typ 'K St Si'. 'St Si' ha tydligen framgått ur analysen av första satsen och skrivits först, medan 'K' utgör det rumsliga resultatet av analysen av andra satsen och skrivits sist. Den oftast förekommande felaktiga lösningen 'Stina, Signe, Karla' bekräftar också i viss mån detta. Vidkommande fp. ha nämligen i detta fall endast verkställt omställningen av namnen i den första satsen och liksom ej förmått fortsätta genomstruktureringen utan skrivit 'Karla' efter. Några fp. ha skrivit namnen i den ordning de förekomma i texten, men deras antal är i varje åldersgrupp ringa. Vid verkställd undersökning ha dessa fp. befunnits utgöra de minst intelligenta av alla.

V: 18 kräver förmåga att uppfatta rumsrelationer. Till följd av den likformiga relationskopplingen har uppgiften blivit mycket lätt, vilket de höga lösningsfrekvenserna även i lägre åldrar utvisa. Vid förförsöken befanns flertalet fp. bilda den fortlöpande transitiva räckan på samma sätt som en 10-årig g., vilken i samband med andra genomläsningen yttrade: 'Ella stod framför Rut, och Karin stod framför Ella. Då stod Karin främst, och så kom Ella, och så kom Rut till sist.' Därefter upprepade han ordningen halvhögt ett par gånger och skrev till sist upp namnen i rätt ordning under ytterligare två omtagningar. Ehuru han icke angav något rumsschema, var det tydligt, att han liksom de allra flesta fp. betjänade sig av ett sådant men kontrollerade med tillhjälp av den akustiskt motoriskt inpräglade räckan. Antalet vid den skriftliga undersökningen i testhäftena angivna rumsschemata är ej stort, men en del av dem ha anmärkningsvärd form. Några fp. ha sålunda här använt sig av lodräta streck eller mycket enkelt uppkastade »streckgubbar», över vilka de skrivit flickornas initialer. Dessa rumsschemata synas bekräfta erfarenheterna från de muntliga förförsöken, att fp. i regel först analyserade satsen »Ella stod framför Rut» och rumsligt representerade namnen i denna. Därefter genomstrukturerade de satsen »Karin stod framför Ella», och i samband därmed åskådliggjorde de rumsrelationen mellan de här nämnda flickorna. Från den på detta sätt erhållna transitiva räckan eller totalvyn avläste de sedan svaren. I fråga om effekten synes detta förfarande motsvara de vuxna fp:s användning av metathes i dylika fall. När vuxna fp. vid NYMANS¹⁷ undersökningar skulle lösa uppgifter sådana som

T är vänster om B

K är vänster om T,

ryckte de upp den sista premissen till vänster framför den första, vilket ju är vad man formallogiskt karakteriserat såsom metathesis praemissarum. Anmärkningsvärt är också, att en del fp. här som vid närmast föregående uppgift liksom inte

¹⁷ Ibid., s. 272—273.

orkade med att genomstrukturera mer än första satsen och förbisågo den i andra satsen angivna relationen. Den felaktiga lösningen 'Ella, Rut, Karin', som är ett mekaniskt upprepande av namnen i den ordning de förekomma i texten, har presterats av de minst intelligenta, vilka tydligen inte alls förstått uppgiften utan kritiklöst radat upp namnen utan analys av relationerna.

V: 19 kan liksom IV: 18 anses i främsta rummet pröva förmågan att uppfatta relationer samt utföra kvantitetsslut. En betydande svårighet hos detta test synes ligga däri, att det kräver en logisk hyfsningsprocess med tillhjälp av konversion. Denna kan uppenbarligen i sin tur gälla kvantitet eller tid, vare sig den åskådliggöres rumsligt eller ej. För fp. gäller det tydligen i främsta rummet att inse, att Anna är äldst och två år äldre än Sara. Detta förhållande har tydligt framgått vid såväl förförsöken som de skriftliga undersökningarna. Vid de förstnämnda resonerade de fp., som förstodo uppgiften, i regel på följande sätt: 'Anna var för två år sedan lika gammal, som Sara är nu. Då är Anna två år äldre.' När fp. löste uppgiften fel, visade sig detta bero på att de inte insågo relationerna och inte hade någon totaluppfattning av situationen. Detta förhållande torde kunna anses förklara, varför fp. vid såväl den muntliga som den skriftliga undersökningen i regel svarat antingen rätt eller fel på båda frågorna.

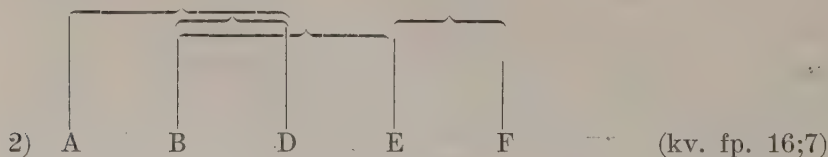
V: 20 prövar också förmågan att inse relationer och utföra kvantitetsslut med konversion. Testets språkliga form erbjuder särskilt de yngsta fp. vissa svårigheter, och vid förförsöken bestod deras redogörelse i allmänhet i en omskrivning av uppgiften liknande följande: 'Fredrik är så stor som han är, och Vilhelm är inte mer än hälften så stor.' De äldre fp. nöjde sig med att utan vidare konstatera, att Vilhelm var hälften så stor som Fredrik. De fp., som uppfattade relationen, besvarade båda frågorna rätt, medan de övriga antingen besvarade båda frågorna fel eller försökte gissa, varvid de undantagslöst fingo åtminstone det ena svaret fel.

V: 21 är en komplex slutledningsuppgift, som till formen närmast liknar III: 5 och III: 8. För lösningen av densamma fordras insikt om relationerna mellan symbolerna och en serie kvantitetsslut. Vid förförsöken befanns, att fp. genomstrukturerade själva uppgiften antingen en gång för alla eller också gång på gång i samband med lösningen av deluppgifterna. Ehuru det förstnämnda tillvägagångssättet är mycket mera tankeekonomiskt, synes flertalet ha använt det senare. Detta förhållande bestyrkes därav, att så många fp. vid den skriftliga undersökningen givit upp, sedan de besvarat en, två eller tre av deluppgifterna. Antalet meddelade rumsschemata är också förvånande litet. Vid förförsöken var det endast en fp., som löste uppgiften åskådligt med tillhjälp av en transitiv räkka. Alla övriga försökte resonera sig fram till svaren, men endast en enda lyckades slutföra resonemanget. Särskilt c syntes bereda stora svårigheter, så att fp. oftast gävo upp här. Resonemanget ifråga av en 14-årig mycket intelligent g. hade följande lydelse: 'Jag ska se efter, om D är större eller mindre än F. — D är större än B. B är lika stor som E. E är större än F. — D är större än F. — Så ska jag se efter, om E är större eller mindre än A. — D är större än B. B är lika stor som E. E är större än F. A är större än D. Då är A allra störst, och så är E mindre

än A. — Så ska jag se efter, om B är större eller mindre än D. — D är större än B. Då är B mindre än D. Det var lätt. — Så ska jag se efter, om A är större eller mindre än F. Det är också lätt att säga, för A var allra störst.' Denne fp. syntes inte alls för sig åskådliggöra ordningen, utan han tycktes i stället försöka komma till insikt om relationerna eller sammanhangen mellan symbolerna. Vidare insåg han omedelbart, att uppgiften på raden 4 lätt kunde lösas genom konversion av »D är större än B». Slutligen utnyttjade han vid besvarandet av uppgiften i raden 5 sin tidigare slutsats, att A var allra störst. Sålunda kan det lyckade resultatet av tankearbetet för denna fp:s vidkommande anses bero på god relationsuppfattning och klar insikt om totalsammanhang. Härjämte hade han god nytta av sitt minne och förstod att utnyttja resultaten av en tidigare genomstrukturering för lösningen av en efterföljande uppgift. Flera andra fp. gingo så till väga, att de på nytt liksom rent mekaniskt genomläste hela uppgiften vid varje fråga utan att få något ut av genomläsningen. Detta i sin tur syntes bero på att de inte först gjorde klart för sig, vad de egentligen skulle undersöka. De hade ingen klar problemställning och målföreställning. Vidare insågo de ej, att uppgiften å raden 4 kunde lösas mycket enkelt ur den meddelade uppgiften »D är större än B» genom konversion. Slutligen tycktes det gå dem förbi, att då A var störst, måste det också vara större än F.

Bland orsakerna till den låga frekvensen av transitiva räckor torde följande vara de viktigaste. Fp. ha aldrig förut haft att lösa någon sådan uppgift, och det har sålunda gällt för dem att finna en ny arbetsmetod, vilket ju i regel tar tid. Enligt vår pedagogiska erfarenhet låta lärarna åtminstone i folkskolan och på real-skolestadiet endast i mycket ringa omfattning eleverna illustrera aritmetiska och andra tankeuppgifter, varför de icke äro inställda på åskådliga lösningar. Uppgiften såsom sådan synes också ha vållat svårigheter vid illustreringen. Många fp. ha börjat illustrera de första satserna men förfarit så olämpligt, att de ej fått någon överblick och kunnat fortsätta. I de flesta fall ha de illustrerat ett par av satserna i tur och ordning under varandra. Men då de härigenom icke kommit fram till någon fortlöpande transitiv räcka, ha de slutat upp. De synas sålunda ha förnummit, att de behövt skapa ett rumsligt schema, och ävenledes försökt detta, men på grund av bristande teknik ha de måst avstå härifrån. Såvitt testhäftena utvisa, ha de därmed också ofta varit ur stånd att lösa uppgiften och gått till nästa. Bland använda rumsschemata må följande meddelas såsom exempel:

- 1) $A > D > B = E > F$ (tre m. fp., resp. 16;6, 17;8 och 18;11 — en kv. fp. 16;2)



- 3) A D (B E) E F; $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ A & D & (B & E) & F \end{matrix}$ (m. fp. 12;6)

- 4) A B D E F (kv. fp. 15;1)
- 5) A D B (m. fp. 16;2)
E F
- 6) A > D > B
B = E (kv. fp. 16;2)
E > F
- 7) E
A D B F (m. fp. 16;4)

Redan vid förförsöken befunnos de minst intelligenta fp. i varje åldersgrupp svara 'mindre' på samtliga deluppgifterna 2—5 i analogi med deluppgiften 1. Vid den skriftliga undersökningen har detta fenomen kunnat konstateras än tydligare. Oförmåga till självständig reflexion och kritiklös imitation synas sålunda sammanhånga mera intimt med intelligensen än med levnadsåldern, vilket kommit till synes även vid flera av de föregående testen.

V: 22 är ett slutledningstest, som till sin psykologiska karaktär ganska mycket liknar II: 22. För att kunna lösa testet måste fp. fatta uppgiftssituationen och förstå, att valet av blommor skall ske med ledning av tre givna determinanter: 1. Att det skall vara tre slags blommor. 2. Att det skall vara blommor, som blomma på sommaren och således inte på våren eller hösten. 3. Att blommorna skola ha god doft. — Vid förförsöken befanns, att fp. förforo på i huvudsak två olika sätt vid lösningen av uppgiften. Somliga fp., vilka tycktes vara de mest intelligenta, uppfattade strax, att urvalet skulle ske efter de angivna determinanterna och gingo sedan mycket tankeekonomiskt till väga. Typiskt för dessa fp. är följande yttrande av en 14-årig fl. under och efter andra genomläsningen: 'Jag ska stryka ett streck under tre sorters blommor, som ha god doft, och så ska jag kunna plocka dem på sommaren. Rosor, liljor, nejlikor och hyacinter ha god doft. Tusenskönor, snödroppar och dahlior sakna doft. Då ska jag ta av de första. Rosor, liljor, nejlikor och hyacinter. Då kan jag stryka över de andra.' Så strök fp. över tusenskönor, snödroppar och dahlior samt fortsatte: 'Nu är där fyra kvar, och det är en sort för mycket. Jag får se efter, när de blommar. Snödroppar och hyacinter blomma på våren. Då kan jag stryka över hyacinter också. Nu är där tre kvar.' Så drog hon ett streck under nejlikor, liljor och rosor samt frågade, om hon skulle stryka ut de andra strecken. Vid kontrollen tillsåg fp. med ledning av texten, att hon strukit över rätt. — På ett helt annat och mindre tankeekonomiskt sätt förforo en del andra fp. och då särskilt de yngre och de mindre intelligenta bland de äldre. De läste först igenom texten en, två eller tre gånger i ett sammanhang utan att särskilt fastslå determinanterna. Därefter började de undersöka namnen på blommorna i tur och ordning med hänsyn till »om de hade god doft» samt »om de blommade på våren, sommaren eller hösten», varvid de genomläste texten för så gott som varje blomma. Dessa fp. kontrollerade endast mycket sällan på annat sätt, än att några fastslog, att de strukit under just tre sorter. Man fick det intrycket, att de funnit uppgiften

så mödosam, att det var besvärande att utföra arbetet en gång till. Av fp:s anteckningar i testhäftena framgår också i någon mån, hur uppgiften blivit löst vid de skriftliga undersökningarna. Många fp. ha nämligen gjort urvalet med tillhjälp av punkter, bockar, streck, överkorsningar och numreringar såväl i texten som å raden under. Somliga ha t. o. m. gjort upp schemata med ledning av determinanterna, och särskilt anmärkningsvärt synes vara, att sistnämnda förfaringssätt tillämpats uteslutande av sådana fp., som använt åskådliga rumsschemata vid flera andra uppgifter. Detta förhållande synes ytterligare bestyrka uttalandet, att det här är fråga om verkligt utpräglade arbetstyper.

De felaktiga svaren erbjuda också en del av intresse. Den första determinanten har i regel uppfattats, och endast få fp. ha strukit under fyra namn i stället för tre. I påfallande många fall ha fp. dock rättat till detta misstag genom att stryka över strecket under hyacinter. Särskilt besvär synes den tredje determinanten ha vållat, vilket framgår av antalet fall, där hyacinter understrukits med eller utan senare korrigering.

V: 23 är liksom III: 13 och III: 31 ett hindustanitest eller såsom KOHN-SCHÄCHTER och WEIGEL¹⁸ kalla det »matsedelstest» och »Fremdsprachliche Kombinationsaufgabe». Då fp. själva måste finna den arbetsmetod, som skall användas, torde det också kunna anses pröva det produktiva tänkandet. Vid förförsöken befanns, att fp. arbetade på två mycket olika sätt. Särskilt de äldre och mest intelligenta men även många yngre och mindre intelligenta utgingo från de ord, vilkas översättning de skulle söka finna. Därvid började samtliga med imala, men då detta ord visade sig bereda stora svårigheter, gingo de mest intelligenta omedelbart över till eha och försökte översätta detta först. De minst intelligenta inskränkte sig till att jämföra ordens platser. Vid förförsöken lyckades endast en 14-årig fl. lösa uppgiften, och hennes redogörelse under själva arbetet var mycket fragmentarisk, vilket tydligen berodde på att själva lösningsprocessen absorberade hennes tankeenergi mycket starkt. Först försökte hon finna vad imala betydde och konstaterade, att detta ord fanns på endast ett ställe. När hon inte kunde avgöra, vad det betydde, gick hon över till eha och fann genom jämförelse mellan de två meningar, där ordet ingår, att det måste betyda kalvstek. Betydelsen av malai fann hon genom att först konstatera, att detta ord fanns i den första meningen men inte i den andra, och därefter tillämpa ett uteslutningsförfarande. Så gick hon tillbaka till imala och fann först, att det inte kunde vara kalvstek, eftersom det hette eha, och sedan, att det inte kunde vara rissoppa, eftersom detta fanns i första meningen. Någon kontroll försökte sig denna fp. inte på och förklarade, att hon inte var säker på att det var rätt, 'för det var så svårt'. — Andra fp. gingo så tillväga, att de översatte mening för mening och skrevo svaren i anslutning härtill. Vid förförsöken lyckades ingen fp. lösa uppgiften på detta sätt men anteckningar, såsom streck, bockar, överkorsningar och numreringar i testhäftena utvisa, att många fp. för-

¹⁸ KOHN-SCHÄCHTER, A. und WEIGEL, W.: Methodologisches und Technisches zur Ausarbeitung und Anwendung von Tests. Praktisch durchgeführt am »Speisekartentest». Bh Z Ang Ps 34, Leipzig 1925, s. 170—193. Jfr s. 191—192.

farit på detta sätt. De fp., som strukit ett streck under eller satt en etta över kuch, synas ha förfarit på detta sätt, medan de fp., som använt samma beteckningar vid imala, torde ha förfarit på det förstnämnda sättet. I båda fallen synas fp. ha löst uppgiften genom kombinationer och disjunktiva slut.

Högsta frekvensen har här liksom vid de övriga testen av samma slag den feltyp, som karakteriserats såsom lösning enligt parallellprincipen. På grund av ordens ställning i det främmande språket och den svenska översättningen ha många fp. även i högre ålder översatt imala med rissoppa i stället för makaroner. I icke få fall ha de dock korrigerat sitt misstag, vilket överstrykningarna tydligt utvisa.

B. Matematisk faktoranalys av testserierna IV—V.

För enahanda syften som beträffande testserierna I—II har Spearmans faktoranalysmetod tillämpats på resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V å i fsk. samundervisade g. och fl. i 10-årsåldern. Resultaten av dessa faktoranalyser framgå av tab. 102—104.

Tabell 102. Korrelationer mellan resultaten för fyra grupper tests ur testserierna IV och V. (Fp. samundervisade i fsk.)

Få	Kön	N	r_{12}	r_{13}	r_{14}	r_{23}	r_{24}	r_{34}
10	m	136	0,8050	0,8004	0,7899	0,7703	0,7751	0,8366
	f	110	0,7266	0,8137	0,7285	0,7326	0,7183	0,7469

Tabell 103. Ur tab. 102 beräknade tetraddifferenser jämte deras medelfel.

t_I	$\varepsilon(t_I)$	R	t_{II}	$\varepsilon(t_{II})$	R	t_{III}	$\varepsilon(t_{III})$	R
0,0531	0,041	1,3	0,0650	0,035	1,9	0,0119	0,022	0,5
-0,0421	0,046	0,9	0,0086	0,011	0,8	0,0508	0,042	1,2

Tabell 104. Ur tab. 102 beräknade korrelationer med G samt residualkorrelationerna och deras medelfel.

$r_1 G$	$r_2 G$	$r_3 G$	$r_4 G$	r_{pg}	r_{sp}	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	$\varepsilon(r)$
0,90	0,87	0,90	0,90	0,97	0,28	+0,0220	-0,0096	-0,0201	-0,0127	-0,0079	0,0266	0,0349
0,88	0,83	0,90	0,84	0,96	0,28	-0,0038	0,0217	-0,0107	-0,0144	0,0211	-0,0091	0,0487

Som synes, har tetradkriteriet hållit synnerligen väl. Korrelationerna mellan resultaten för de fyra testgrupperna äro samtliga positiva och numeriskt mycket höga. Särskilt för g. äro de t. o. m. avsevärt högre än beträffande testserierna I—II. Detta torde sammanhånga med att testserierna IV—V äro mera enhetliga till sin psykologiska natur än testserierna I—II, som förutom egentliga intelligens-tests innehålla en del matematiska och tekniska uppgifter. Tetraddifferenserna äro genomgående låga såväl absolut som i förhållande till sina resp. medelfel, i det att endast en tetraddifferens uppgår till 1,9 gånger detta. Residualkorrelationerna äro också mycket låga såväl numeriskt som i förhållande till sina medelfel och till 10 % av den lägsta korrelationskoefficienten. Det kan därför anses ställt utom allt tvivel, att testserierna tillsammansantagna pröva en generell psykisk faktor. Resultaten för de olika testgrupperna korrelera även var för sig mycket högt med denna generella faktor, och samtliga testgrupperna tillsammansantagna ha en »mättnad» med denna faktor på ej mindre än 0,97 för g. och 0,96 för fl., varför testserierna IV—V tydligen pröva denna faktor i utomordentligt hög grad.

Nu inställer sig emellertid frågan, vilken denna faktor i själva verket är. Såsom vi tidigare framhållit, är det svårt att säkert bestämma dess psykologiska natur. Den psykologiska testanalysen synes dock skänka stöd åt uppfattningen, att denna faktor utgöres av den allmänna intellektuella prestationsförmågan, såsom denna manifesterar sig i förmågan att lösa logiska tests: abstraktions-, omdömes- och slutledningsuppgifter. Man kan vidare fråga sig, om denna generella faktor bör identifieras med Spearmans *G*-faktor, eller om det icke till äventyrs är fråga om en allmän logisk faktor, i vilket fall det tydligen gäller att fastställa sambandet mellan dessa båda faktorer. Den psykologiska testanalysen synes oss oförtydligt ha visat, att även testserierna IV—V i främsta rummet pröva förmågan att förstå, att inse och finna relationer och korrelativa sammanhang mellan begrepp samt att omorganisera sammanhang och skapa goda och slutna tankegestalter. Redan detta förhållande kan anses tyda på att den generella faktorn i testserierna IV—V är densamma som i testserierna I—II, samt att den utgöres av Spearmans *G*-faktor. Ett bevis för att så verkligen är fallet måste anses ligga däri, att resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V och I—II korrelera mycket högt, vilket tab. 105 och 106 visa. Vid beräkningen av samtliga ifrågavarande korrelationer ha vi av praktiska skäl måst bestämma såväl *q*- som *r*-värdena för skolpopulationer i stället för åldersgrupper trots åldersdifferenserna mellan lärjungarna inom de förra, vilket säkerligen i någon mån bidragit till att såväl *q*- som *r*-värdena blivit exceptionellt höga. Storleksordningen hos sagda koefficienter har tydligen också påverkats därav, att en del logiska tests ingå även i testserierna I—II, så att det i så måtto kan anses vara fråga om spurious correlation. På grund av de psykologiska analysernas resultat och korrelationskoefficienternas storleksordning i samtliga fall finna vi det likväl ställt utom varje tvivel, att testserierna IV—V utgöra ett gott instrument för undersökning av såväl tankeförmågan som den allmänna intellektuella prestationsförmågan hos g. och fl. åtminstone i 9—14-års-åldern. Då åldersgruppen och skolpopulationen är godtyckligt vald vid faktor-

Tabell 105. Korrelationer mellan resultaten av undersökningar med testserierna I, II, IV och V. (Fp. samundervisade i fsk.)

Få	Kön	N	r_{12}	r_{14}	r_{16}	r_{24}	r_{25}	r_{45}
9—14	m	78	0,8571	0,8662	0,8394	0,8652	0,8803	0,8756
	f	63	0,8304	0,8951	0,8491	0,8417	0,8718	0,8921

Tabell 106. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna I—II och IV—V.

Få	Kön	N	ρ	$\varepsilon(\rho)$	Få	Kön	N	ρ	$\varepsilon(\rho)$
9—14	m	78	0,92	0,018	9—14	f	63	0,94	0,017

analysen, torde det kunna anses sannolikt, att testserierna i fråga äro användbara för sitt syfte åtminstone för de yngre av oss undersökta åldersgrupperna.

Vid tillämpning av Thurstones metod för multipel faktoranalys på det nämnda korrelationsmaterialet från undersökningar med testserierna I—II och IV—V ha vi erhållit i tab. 107 och 108 angivna faktormatriser.

Tabell 107. Vid tillämpning av Thurstones metod för multipel faktoranalys erhållen faktormatris för testserierna IV—V.

Få	Test-grupp	k_1		k_2		k_3		h^2	
		g	fl	g	fl	g	fl	g	fl
10	1	0,893	0,888	0,112	0,160	0,076	0,038	0,816	0,817
	2	0,881	0,839	0,167	0,119	0,037	0,074	0,805	0,723
	3	0,905	0,895	0,144	0,126	0,087	0,052	0,849	0,821
	4	0,904	0,847	0,138	0,128	0,034	0,089	0,837	0,742

Tab. 107 visar, att k_1 -faktorn har approximativt samma exceptionellt höga mätnad som G -faktorn i samtliga fyra grupper av uppgifter ur testserierna IV—V. Faktorn k_2 är relativt svag och av samma storleksordning i samtliga testgrupperna för såväl g. som fl. På grund av testgruppernas sammansättning är det omöjligt att exakt fastställa denna faktors psykologiska natur. Då samtliga tests äro av verbal och logisk karaktär, kan det anses mest sannolikt, att det är fråga om antingen en verbal eller en logisk faktor. Den tredje faktorn är också approximativt lika hos g. och fl., men den är genomgående så svag, att den kan anses sakna betydelse.

Faktormatrisen för testserierna I—II och IV—V visar, att k_1 -faktorn har i det närmaste samma exceptionellt höga mätnad i de båda senare testserierna som i de båda förra. Detta förhållande synes utgöra ett särskilt starkt stöd för den

Tabell 108. Vid tillämpning av Thurstones metod för multipel faktoranalys erhållen faktormatris för testserierna I, II, IV och V.

Få	Test-serie	k_1		k_2		k_3		h^2	
		g	fl	g	fl	g	fl	g	fl
9—14	I	0,921	0,930	0,124	0,160	0,068	0,054	0,868	0,894
	II	0,935	0,916	0,076	0,145	0,064	0,062	0,885	0,864
	IV	0,935	0,945	0,068	0,123	0,070	0,095	0,884	0,917
	V	0,933	0,940	0,127	0,120	0,066	0,104	0,891	0,908

tidigare uttalade åsikten, att testserierna IV—V pröva samma generella faktor som testserierna I—II, nämligen den generella intelligensfaktorn eller Spearmans G -faktor. Faktorn k_2 är även här mycket svag och ej tydligt starkare i testserierna IV—V än i testserierna I—II, varför den inte gärna kan vara av logisk natur utan snarare av språklig art. Detta stämmer väl med att den är något starkare för fl. än för g. Från k_3 -faktorn synes man även här kunna bortse, eftersom den genomgående är ytterst svag för båda könen.

C. Undersökningsresultatens stabilitet (reliability).

Stabiliteten hos resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V har bestämts på samma sätt som i fråga om testserierna I—II.

Tab. 109 visar, att resultaten av undersökningarna med testserierna IV och V ha hög positiv korrelation med varandra i alla åldrar beträffande i fsk. sär- och samundervisade fp. Konstanskoeficienten är aldrig lägre än 0,76 och uppgår med ytterst få undantag till 0,80 och däröver. Av tab. 110 framgår, att förhållandet är detsamma beträffande de i k. m. undervisade fp. Då stabilitetskoeficienterna för testserierna IV—V sålunda väl uppfylla tidigare angivna villkor, kunna resultaten av undersökningarna för de nämnda fp. anses tillräckligt konstanta för jämförelser mellan grupper av m. och kv. fp. Även för de i h. a. l. undervisade fp. äro stabilitetskoeficienterna tillräckligt höga i de allra flesta åldersgrupperna, men i fem åldersgrupper så låga, att resultaten där måste anses mindre tillförlitliga.

Liksom i fråga om testserierna I—II torde olikheten mellan testserierna IV och V ha i avsevärd grad bidragit till att stabilitetskoeficienterna blivit förhållandevis låga. För att få detta spörsmål närmare utrett ha vi för fyra åldersgrupper g. och fyra åldersgrupper fl. ordnat samtliga testen i båda serierna tillsammans tagna efter deras lösningsfrekvenser och därefter tillämpat split-half-metoden på vanligt sätt. Såsom framgår av tab. 111, ha korrelationskoeficienternas medelvärden ökats från +0,71 till +0,81 för g. och från +0,76 till +0,83 för fl., medan stabilitetskoeficienternas medelvärden ökats från 83 till 90 för g. och från 86 till 91 för fl.

Bedömningen av de erhållna svaren har vållat större svårigheter vid dessa än vid övriga i denna undersökning ingående testserier. Detta gäller närmast uppgifterna IV: 8—11 och 19 samt V: 9—11. Samtliga ha mycket höga lösningsfrekven-

Tabell 109. Stabilitetskoefficienter och korrelationer mellan resultaten av undersökningar med testserierna IV och V. Fp. undervisade i fsk.

Fp. <i>sär</i> undervisade. Beräkningsmetod B						Fp. <i>sam</i> undervisade. Beräkningsmetod A					
Få	Kön	N	$r_{IV\ V}$	$\epsilon(r_{IV\ V})$	R	Få	Kön	N	$r_{IV\ V}$	$\epsilon(r_{IV\ V})$	R
9	m	128	0,66	0,050	0,80	9	m	86	0,73	0,050	0,84
	f	95	0,67	0,057	0,80		f	83	0,75	0,048	0,86
10	m	143	0,77	0,034	0,87	10	m	136	0,82	0,028	0,90
	f	172	0,81	0,026	0,90		f	110	0,81	0,033	0,90
11	m	114	0,61	0,059	0,76	11	m	104	0,69	0,051	0,82
	f	125	0,78	0,035	0,88		f	132	0,81	0,030	0,90
12	m	97	0,70	0,052	0,82	12	m	118	0,74	0,042	0,85
	f	129	0,75	0,039	0,86		f	116	0,77	0,038	0,87
13	m	91	0,75	0,046	0,86	13	m	139	0,70	0,043	0,82
	f	136	0,69	0,045	0,82		f	118	0,79	0,035	0,88
14	m	109	0,64	0,057	0,78	14	m	104	0,63	0,059	0,77
	f	112	0,67	0,052	0,80		f	128	0,67	0,049	0,80
15	m	53	0,67	0,076	0,80	15	m	33	0,69	0,091	0,82
	f	41	0,74	0,071	0,85		f	41	0,72	0,075	0,84

Tabell 110. Stabilitetskoefficienter och korrelationer mellan resultaten av undersökningar med testserierna IV och V. Fp. undervisade i k. m. och h. a. l.

Fp. <i>sam</i> undervisade i k. m. Beräkningsmetod A						Fp. undervisade i h. a. l. Beräkningsmetod B					
Få	Kön	N	$r_{IV\ V}$	$\epsilon(r_{IV\ V})$	R	Få	Kön	N	$r_{IV\ V}$	$\epsilon(r_{IV\ V})$	R
						11	m	40	0,64	0,093	0,78
							f	37	0,58	0,109	0,73
						12	m	57	0,60	0,085	0,75
							f	46	0,46	0,116	0,63
13	m	70	0,74	0,054	0,85	13	m	56	0,65	0,077	0,79
	f	54	0,76	0,057	0,86		f	55	0,47	0,105	0,64
14	m	80	0,80	0,041	0,89	14	m	50	0,43	0,115	0,60
	f	74	0,81	0,040	0,90		f	46	0,55	0,103	0,71
15	m	86	0,73	0,050	0,84	15	m	59	0,49	0,099	0,66
	f	64	0,71	0,062	0,83		f	41	0,56	0,107	0,72
16	m	54	0,68	0,073	0,81	16	m	39	0,61	0,101	0,76
	f	61	0,69	0,067	0,82		f	35	0,59	0,110	0,74
17	m	29	0,72	0,089	0,84	17	m	42	0,58	0,102	0,73
	f	33	0,67	0,096	0,80		f	18	0,54	0,167	0,70
						18	m	49	0,62	0,088	0,77
							f	20	0,49	0,170	0,66

Tabell 111. Stabilitetskoefficienter och korrelationer mellan resultaten av undersökningar med testserierna IV och V, då testen ordnats efter lösningsfrekvenser utan hänsyn till serietillhörighet. (På vanligt sätt erhållna korrelations- och stabilitetskoefficienter äro för jämförelse angivna inom parentes. Jfr tab. 109.)

Få	Kön	N	$r_{IV\ V}$	$\varepsilon(r_{IV\ V})$	R	Kön	N	$r_{IV\ V}$	$\varepsilon(r_{IV\ V})$	R
10	m	143	0,85 (0,77)	0,023	0,92 (0,87)	f	172	0,85 (0,81)	0,021	0,92 (0,90)
11	»	114	0,85 (0,61)	0,026	0,92 (0,76)	»	125	0,86 (0,78)	0,024	0,92 (0,87)
12	»	97	0,71 (0,70)	0,051	0,83 (0,82)	»	129	0,81 (0,75)	0,031	0,90 (0,86)
13	»	91	0,83 (0,75)	0,033	0,91 (0,86)	»	136	0,80 (0,69)	0,032	0,89 (0,82)
M			0,81 (0,71)		0,90 (0,83)			0,83 (0,76)		0,91 (0,86)

ser utom i de allra lägsta åldersgrupperna, varför den bristande objektiviteten i bedömningen näppeligen kan ha i högre grad inverkat på undersökningsresultatens tillförlitlighet i det hela åtminstone vid tillämpning av beräkningsmetod B. För de äldre åldersgrupperna ha båda testserierna varit alldeles för lätta, och bristen på tillräckligt antal svåra uppgifter har gjort, att fp. icke blivit tillräckligt differentierade. Denna bristfällighet ha vi sökt avhjälpa genom att införa ett stort antal svåra logiska tests i testserie III.

D. Testserierna IV—V:s värde såsom instrument för undersökning av tankeförmågan.

a. Testundersökningsresultatens korrelation med försökspersonernas skolbetyg.

Framgången i skolans samtliga läsämnen, speciellt när det gäller självständigt arbete, beror säkerligen i hög grad på lärjungarnas logiska tankeförmåga. Därför kan korrelationen mellan resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V och fp:s vitsord i skolans läsämnen anses utgöra ett visst mått på testseriernas diagnostiska värde med i det föregående gjorda förbehåll. Hithörande beräkningar ha utförts på enahanda sätt som i fråga om testserierna I—II.

Av tab. 112 framgår, att korrelationerna mellan resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V och de i fsk. undervisade fp:s betygssummor genomgående äro mycket höga och särskilt för g. i flertalet fall ligga omkring det av Kelley bestämda maximalvärdet. Detta förhållande visar tydligt, att testserierna IV—V väl pröva den förmåga, som i väsentlig mån betingar fp:s prestationer i fsk:s läsämnen. De höga positiva korrelationskoefficienterna ådagalägga också, att lärjungarna i regel väl utnyttjat sin tankeförmåga i skolarbetet, samt att de enskilda lärarna med ytterst få undantag verkligen kunnat bedöma sina elevers intellektuella prestationsförmåga. Särskilt anmärkningsvärt är, att g:s testundersökningsresultat korrelera mycket högt med vitsorden i såväl modersmålet som räkning, under det att fl:s testundersökningsresultat korrelera mycket högt endast med vitsorden i modersmålet. Vid jämförelse mellan tab. 34 och tab. 112

Tabell 112. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna IV och V samt fp:s skolbetyg. Fp. *särundervisade* i Kristianstads fsk.

G o s s a r					F l i c k o r				
Klass	N	Betygs- summa	Moders- målet	Räkning	Klass	N	Betygs- summa	Moders- målet	Räkning
3	24	0,75 $\pm$ 0,094	0,65 $\pm$ 0,124	0,64 $\pm$ 0,127	3	22	0,63 $\pm$ 0,135	0,52 $\pm$ 0,163	0,31 $\pm$ 0,202
4	21	0,65 $\pm$ 0,132	0,41 $\pm$ 0,191	0,71 $\pm$ 0,114	4	23	0,72 $\pm$ 0,105	0,72 $\pm$ 0,105	0,64 $\pm$ 0,129
5	20	0,88 $\pm$ 0,053	0,82 $\pm$ 0,077	0,46 $\pm$ 0,185	5	23	0,65 $\pm$ 0,126	0,59 $\pm$ 0,143	0,71 $\pm$ 0,109
6a	24	0,79 $\pm$ 0,081	0,76 $\pm$ 0,091	0,70 $\pm$ 0,109	6a	23	0,70 $\pm$ 0,112	0,63 $\pm$ 0,132	0,43 $\pm$ 0,178
6b	25	0,86 $\pm$ 0,055	0,64 $\pm$ 0,124	0,83 $\pm$ 0,065	6b	22	0,63 $\pm$ 0,135	0,58 $\pm$ 0,149	0,51 $\pm$ 0,166
M		+0,79	+0,66	+0,67	M		+0,67	+0,61	+0,52

finner man, att resultaten av undersökningarna med testserierna I—II och testserierna IV—V för såväl g. som fl. korrelera i det allra närmaste lika högt med vitsorden i räkning eller med resp. 0,64 och 0,67 för de förra samt med resp. 0,55 och 0,52 för de senare. Detta förhållande synes utgöra ett nytt bevis för att den allmänna intellektuella prestationsförmågan och tankeförmågan i mycket hög grad samvariera och bero på samverkan mellan samma själsfunktioner, vilka i sin tur domineras av en generell faktor — Spearmans *G*-faktor. Att resultaten av undersökningarna med testserierna I—II för såväl g. som fl. visa lägre korrelation med vitsorden i modersmålet än resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V är lätt att förklara. Förhållandet synes främst bero på att de förra innehålla flera matematiska uppgifter och de senare flera språkliga tests. Även härvidlag är överensstämmelsen slående, i det att korrelationen med vitsorden i modersmålet vid de förra testserierna äro 0,51 och 0,55 för resp. g. och fl. och vid de senare 0,66 och 0,61 för resp. g. och fl. Nämda könsdifferenser beträffande korrelationerna mellan testresultat och vitsord i räkning kunna tydligen ha två orsaker. Fl:s vitsord äro i samtliga fall utdelade av kv. lärare, medan g:s vitsord i samtliga fall avgivits av m. lärare. Det kan därför tänkas, att m. lärare företrädesvis bygga sin matematikundervisning på elevernas självständiga logiska tänkande och rätta sina betyg efter prestationerna härutinnan, under det att kv. lärare i större utsträckning nöja sig med att låta eleverna lära in kursen mera minnesmässigt och rätta sina betyg efter dylika prestationer. Enligt vår pedagogiska erfarenhet är så fallet endast i begränsad utsträckning, vilket variationerna i korrelationskoefficienterna för olika läraravdelningar också mycket tydligt visa. Under alla omständigheter torde nämnda förhållande ej kunna till fullo förklara ifrågavarande könsdifferens. Denna synes främst bero på att prestationerna i räkning förutom av den allmänna intellektuella prestationsförmågan och den logiska tankeförmågan betingas av en specifik matematisk och en specifik geometrisk faktor, vilka på olika sätt ingå i den intellektuella strukturen hos g. och fl.

Av det nu anförda framgår tydligt, dels att skolprestationerna i mycket hög grad betingas av lärjungarnas tankeförmåga, dels att påståendena om lärarnas oförmåga

Tabell 113. Medelvärden för betygssumman och resultaten av undersökningar med testserierna IV—V, förhållandet mellan dessa medelvärden (*R*) samt medelbetygen i 14 läraravdelningar i Kristianstads fsk.

K l a s s		3	4	5a	5b	6a	6b	6c
Betygssumma	m	5,6	8,2	10,7	13,2	9,8	9,8	10,7
	f	5,8	8,8	10,6	15,0	11,9	10,2	12,0
Testresultat	m	21,3	29,4	33,0	41,4	34,8	31,6	31,4
	f	22,1	30,0	30,4	41,2	35,5	27,8	33,0
R	m	0,26	0,28	0,32	0,32	0,28	0,31	0,34
	f	0,26	0,29	0,35	0,36	0,34	0,37	0,36
Medelbetyg	m	1,12	1,17	1,53	1,74	1,40	1,40	1,53
	f	1,16	1,26	1,51	2,14	1,70	1,46	1,71

att bedöma sina elevers tankeförmåga icke få generaliseras alltför mycket. För att ytterligare belysa dessa spörsmål ha vi i tab. 113 för 14 läraravdelningar angivit medelvärdena för betygssummorna och resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V, förhållandet mellan dessa medelvärden (*R*) samt medelbetygen. Denna tabell visar, att medelbetygen variera något även i parallellklasser, och att en glidande betygsskala kommit till användning. Men olikheterna beträffande medelbetygen i parallellavdelningarna ha i stort sett varit motiverade med hänsyn till differenserna i fråga om den genomsnittliga tankeförmågan i parallellklasserna, av vilka 5 b och 6 c tillhörde en annan skola än de övriga i samma stad. Samtliga lärare i parallellklasserna för g. utom läraren i klass 6 a ha tillämpat approximativt samma betygsskala, och i parallellklasserna för fl. är överensstämmelsen så gott som fullständig. I förhållande till sina testprestationer ha fl. i 6 av 7 läraravdelningar erhållit högre vitsord än g. Detta förhållande kan tydligen bero antingen på att fl. utnyttjat sin tankeförmåga i skolarbetet bättre än g. och varit flitigare än dessa, eller på att de kv. lärarna tillämpat en något högre betygsskala än sina m. kolleger. Könsdifferenserna mellan *R*-värdena äro dock icke så stora, att lärarinnornas »betygsskänkning» åt fl. kan anses mera betydande.

Såsom tab. 114 visar, korrelera de i högre skolor undervisade fp:s testresultat avsevärt lägre med såväl betygssummorna som vitsorden i modersmålet men däremot föga lägre med vitsorden i matematik. Tydligt är, att storleksordningen hos stabilitetskoefficienterna här spelat en väsentlig roll liksom den mera homogena sammansättningen på populationerna. Vidare är det utan vidare klart, att olikheter beträffande ämneslärnarnas betygsskalor och bedömningsnormer i övrigt bidragit till att sänka värdena på korrelationskoefficienterna. Dessa variera mycket starkt i fråga om betygssummorna, i det att de i kl. 1—3 och LIV uppgå till över 0,60 men f. ö. ligga mellan 0,49 och 0,57. De ha en viss tendens att sjunka med åldern, vilket torde sammanhånga med att mera speciella begåvnings-, intresse- och inställnings-

Tabell 114. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna IV och V samt fp:s skolbetyg. Fp. samundervisade i h. a. l.

Klass	N	Betygs- summa	Moders- målet	Matematik	Ring	N	Betygs- summa	Moders- målet	Matematik
1 ⁵	25	0,67±0,116	0,40±0,176	0,52±0,153	LI ⁴	18	0,55±0,172	0,27±0,229	0,41±0,206
2	24	0,61±0,165	0,39±0,182	0,64±0,127	LII ⁴	21	0,55±0,161	0,41±0,191	0,57±0,155
3	23	0,65±0,126	0,43±0,178	0,59±0,143	LIII ⁴	21	0,49±0,174	0,38±0,196	0,33±0,204
4	18	0,57±0,167	0,39±0,210	0,65±0,143	LIV ⁴	12	0,72±0,146	0,14±0,297	0,62±0,187
5	18	0,52±0,181	0,30±0,225	0,74±0,112	M		+0,58	+0,30	+0,48
6	19	0,49±0,213	0,33±0,215	0,52±0,167					
M		+0,59	+0,37	+0,61					

typer börja utvecklas i pubertetsåldern. Fp. ha säkerligen också en annan och mindre positiv inställning till testundersökningarna i högre åldrar än i lägre, varjämte de bli mindre stabila i själsligt avseende i och med pubertetens inträde. Koefficienterna för samvariationen mellan testundersökningsresultaten och vitsorden i modersmålet ligga oftast mellan 0,30 och 0,40 och på ungefär samma nivå i gymnasiet som i real-skolan. Annorlunda är förhållandet beträffande koefficienterna för samvariationen mellan testundersökningsresultaten och vitsorden i matematik. Medelvärdet för dessa uppgår nämligen till 0,61 på realskolestadiet men till blott 0,48 på gymnasiestadiet, vilket torde stå i samband med att mera speciella faktorer jämte tankeförmågan betinga vitsorden i matematik på sistnämnda stadium. Variationerna i korrelationskoefficienterna visa också tydligt, att de enskilda lärarnas bedömningsnormer här spelat en avgörande roll, så att det fördenskull är vanskligt att använda korrelationen med deras vitsord såsom kriterium på testserierna IV—V:s värde såsom instrument för undersökning av tankeförmågan.

b. De enskilda testens differentierande kraft.

De enskilda testens selektiva kraft framgår i viss mån redan av lösningsfrekvensernas ökning med åldern (jfr tab. 138—149). Liksom fallet var i fråga om testserierna I—II, äro även lösningsfrekvenserna för flertalet uppgifter i testserierna IV—V lägre i 15- än i 14-årsåldern för de i fsk. undervisade fp. Denna sänkning, som är särskilt framträdande beträffande g:s lösningsfrekvenser och vid första påseendet verkar orimlig, beror tydligen närmast på att ett icke ringa antal särskilt intelligenta lärjungar speciellt i städerna avgått från fsk:s 6:e klass till högre skolor. Enligt samstämmig erfarenhet bland lärarna äro fsk:s 7:e klasser liksom forts.-sk. särskilt i städerna men även i landsbygdstrakter med k. m. eller s. r. i närheten starkt utgallrade i intelligenshänseende. Att detta förhållande så tydligt avspeglas i de relativt låga lösningsfrekvenserna för flera tests i 15-årsåldern, synes oss innebära ett gott kriterium på att testserierna IV—V utgöra ett värdefullt instrument för prövning av tankeförmågan. Den omständigheten, att ifrågavarande sänkning i

Tabell 115. Differentierande kraften hos de enskilda uppgifterna i testserierna IV och V.

Testserie	Ind.- grund	Klass eller ålder	Grupp	N	Lösningssfrekvenser och differenser mellan dessa för test nr																						
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
IV	Skolbetyg	Kl. 4 fsk. fl.	B S D	12 12 0	100 100 33	67 67 0	100 33 33	100 17 67	50 33 16	83 50 34	100 67 50	67 33 34	100 0 100	100 83 17	100 33 67	100 67 33	100 50 67	50 0 33	0 17 50	0 0 50	17 0 17	17 0 50	33 0 33				
	Skolbetyg	Kl. 6 fsk. g.	B S D	9 9 0	100 100 11	89 89 0	89 89 0	100 67 22	100 11 78	100 56 44	100 44 56	89 56 33	89 11 56	100 44 56	100 67 33	100 56 44	100 67 33	89 56 44	100 56 44	89 44 45	89 33 44	67 44 45	89 22 67				
	Testprest.	11 år fsk. g.	B S D	26 26 7	88 81 7	88 85 3	96 81 15	96 77 19	96 69 23	62 8 54	96 54 42	96 69 27	88 58 30	88 58 30	96 31 54	85 23 66	85 31 66	100 23 62	92 38 92	8 0 8	77 4 73	50 0 50	58 0 58	42 0 42	62 0 62		
	Skolbetyg	Kl. 4 fsk. fl.	B S D	12 12 0	100 100 33	100 67 0	100 100 0	100 100 0	67 17 67	67 33 50	100 33 67	100 50 33	83 33 50	83 50 33	100 0 100	100 17 100	100 50 33	100 67 50	100 17 67	67 0 50	83 33 0	100 50 83	83 17 17	50 0 50	0 0 0		
V	Skolbetyg	Kl. 6 fsk. g.	B S D	9 9 11	100 89 33	100 67 33	100 89 11	100 89 67	100 22 67	100 56 33	100 44 44	100 78 11	89 22 45	89 56 45	100 100 0	100 56 44	100 100 0	100 56 44	100 56 44	89 100 33	89 100 33	100 78 22	100 44 56	78 44 34	56 44 12	0 0 0	
	Testprest.	11 år fsk. g.	B S D	26 26 19	100 81 19	92 81 11	100 92 8	100 73 27	100 15 70	85 19 66	100 38 62	100 35 61	88 50 38	88 50 38	100 50 62	100 88 12	85 54 62	85 23 38	100 54 38	100 88 12	85 35 65	100 38 62	100 58 42	85 15 70	85 19 66	42 4 38	15 0 15

lösningssfrekvenserna är störst för flera av slutledningsuppgifterna i båda testserierna, tyder också på att dylika tests äro särdeles värdefulla för prövning av tankeförmågan. F. ö. synes gången i lösningssfrekvenserna för de allra flesta uppgifterna i båda testserierna ej ge anledning till några allvarligare erinringar. De få och små oregelbundenheter, som förekomma beträffande lösningssfrekvenserna för IV: 6, 11, 17 och 22 samt V: 2 och 22, torde närmast berö på variationer beträffande åldersgruppernas sammansättning, bl. a. till följd av avgången från grundskolans 4:e klass till högre läroanstalter.

De enskilda uppgifternas differentierande kraft har närmare undersökts på samma sätt som i fråga om testserierna I—II. Resultaten av hithörande beräkningar, som av arbets- och utrymmes- m. fl. skäl måst inskränkas till tre klassavdelningar och en åldersgrupp för vardera testserien IV och V, ha sammanställts till tab. 115. Denna visar, att flera av uppgifterna i båda testserierna redan på ifrågavarande åldersstadium varit alldeles för lätta för att kunna differentiera fp. på tillfredsställande sätt. God selektiv kraft besitta dock även några av testen med höga lösningssfrekvenser, såsom IV: 7—16 och 18 samt V: 5—14 och 16—20 liksom flertalet svårare uppgifter. De sistnämndas antal är emellertid mycket litet i högre åldersgrupper. Därför måste den differentierande kraften hos båda testserierna anses otillräcklig utom i de allra lägsta åldersgrupperna. Detta förhållande utgör otvivelaktigt den allra viktigaste orsaken till att såväl stabilitetskoefficienterna som korrelationerna mellan fp:s testresultat och vitsord i skolans kunskapsämnen i vissa fall blivit anmärkningsvärt låga. Av samma anledning kunna testserierna IV—V anses väl lämpade för undersökning av tankeförmågan endast i lägre åldrar. Vi ha därför funnit det nödvändigt att låta ett relativt stort antal logiska uppgifter ingå i testserie III, som avser att komplettera testserierna IV—V.

E. Sammanfattning av testanalysernas resultat.

De psykologiska testanalyserna ha visat, att uppgifterna i testserierna IV—V pröva förmågan att förstå mer eller mindre komplexa tankesammanhang (tankegestalter), att inse relationer och korrelativa sammanhang beträffande begrepp och objekt samt att omstrukturera de givna uppgifterna till slutna och goda tankegestalter. Då detta i väsentlig mån konstituerar tänkandet och de enskilda testen pröva abstraktions-, omdömes- och slutledningsförmågan, som vid utredningarna angående tänkandets natur och struktur befunnits konstituera tankeförmågan, torde det använda testmaterialet kunna anses äga ett visst diagnostiskt värde för fastställande av könsdifferenser beträffande sistnämnda förmåga. Detta måste likväl anses tämligen begränsat, enär inga tests direkt pröva vare sig intuitionen eller det produktiva tänkandet i egentlig mening, även om BOGEN¹⁹ anser, att just slutledningsförmågan karakteriserar en individs produktiva tänkande. Utifrån ställda uppgifter kunna icke i högre grad pröva det spontana tänkandet, även om det endast är en

¹⁹ Psychologische Grundlegung der praktischen Berufsberatung, s. 21.

relativ skillnad mellan spontant och reaktivt tänkande. I den mån fp. lämnat individuellt präglade lösningar, ha dock även originaliteten och spontaniteten i tänkandet kommit till uttryck. Tyvärr har detta icke kunnat bli fallet i någon större omfattning, ty av testmetodiska skäl ha uppgifterna formulerats på sådant sätt, att svaren måste bli ganska lika. Vid flera tests finnas dock flera möjligheter, utan att dessa ligga så nära, att det riktiga svaret kan finnas genom ren föreställningsreproduktion utan logiskt tänkande.

Vid valet av uppgifter har det varit oss angeläget att medtaga tests med referens till det praktiska livets tänkande och till för fp. kända verkliga sakförhållanden. Liksom RANSCHBURG²⁰ m. fl. ställa vi oss nämligen skeptiska till resultaten av prövningar med rena syllogismer enligt logikläroböckernas mönster, när det såsom här gäller differentialpsykologisk undersökning av växande. Härför fordras mera naturliga och meningsfyllda tankeuppgifter än logikläroböckernas för vanligt tänkande konstlade och verklighetsfrämmande bokstavsschemata. Vi ha därför valt slutledningsuppgifter rörande sakförhållanden i stället för rent syllogistiska uppgifter. Formellt sett är det icke fråga om syllogismer vid dylika slutledningar, men om man bortser från formen och ser till förloppen, blir släktskapen ganska stor. På så sätt har det också blivit möjligt att gå utöver den äldre formella logiken, som endast behandlade slutledningar med släktrationer, vilket måste anses alltför ensidigt, eftersom det finns lika många slag av slutledningar, som det gives arter av relationstänkande. Därför bör man tydligen även pröva förmågan att lösa uppgifter med rums-, tids-, kvantitets-, inherens- och kausalrelationer o. s. v. Slutledningsuppgifter synas f. ö. särskilt värdefulla för prövning av den logiska tankeförmågan. För att man skall kunna karakterisera en uppgift såsom slutledningsuppgift, måste man kunna härleda en ny relation från ett givet bestämt och erkänt sakförhållande. Med slutledningar rörande sakförhållanden (Sachverhaltsschluss) förstås nämligen enligt LINDWORSKY²¹ sådana slutledningar, vid vilka »vårt tänkande kommer till nya och såsom riktiga ansedda resultat, som gå utöver den omedelbara varseblivningens och det aktualiserade vetandets område». För att det inte skall bli fråga om rena aktualiseringar, måste uppgifterna därför ställa fp. i ovanliga situationer, vilka dock samtidigt skola ha verklighetskaraktär. De i testserierna IV—V ingående uppgifterna ha varit nya i den meningen, att fp. oss veterligt aldrig tidigare undersökts med vare sig samma eller liknande prov. Samtliga fp. synas också på de jämförda ålders- och skolstadierna ha ägt ungefär samma möjlighet att förvärva de erfarenheter och kunskaper, som äro erforderliga för lösning av uppgifterna, så att dessa icke favoriserat någotdera könet. I varje fall ha uppgifterna icke varit på något speciellt sätt förberedda, så att undersökningsresultaten blivit illusoriska av denna anledning. BURTS²² förmodan, att förmågan att lösa slutledningsuppgifter delvis beror på en lärbar teknik, som förvärvas omedvetet, och delvis på en speciell förmåga att upp-

²⁰ RANSCHBURG, P.: Experimentelle Beiträge zur Lehre von Gedächtnis, Urteil und Schlussfolgerung an Gesunden und Kranken. *Ar Ges Ps* 77, 1930, s. 437—526.

²¹ Das schlussfolgernde Denken, s. 225—229.

²² The backward child, s. 524—525.

fatta relationer av olika slag, ha vi inte kunnat bekräfta. Visserligen komma lösningarna på dylika uppgifter till stånd genom relationsuppfattning, varvid motsats, uteslutning, underordning, identitet m. fl. relationer klart uppfattas, men i allt tänkande ingår uppfattning av relationer i samband med strukturerings- och omcentreringsprocesserna. Det är svårt att förstå, varför slutledningsförmågan skulle bero på en lärbar teknik, såvida fp. inte speciellt övats i denna, t. ex. erhållit regler och anvisningar för lösningen av syllogismer. Uppgifterna i testserierna IV—V äro också så olikartade och omväxlande, att ej heller regelmedvetande kan anses ha spelat någon större roll vid föreliggande undersökningar, såsom fallet skulle varit, om uppgifterna varit ordnade i grupper med viss logisk karaktär, eller om ett eller flera typexempel först demonstrerats. Ej heller torde de fp., som åtnjutit undervisning i formell logik, ha kunnat draga någon större nytta därav, då uppgifterna föga likna i gängse logikläroböcker förekommande exempel.

I vad mån undervisningen i allmänhet inverkar på förmågan att lösa logiska tests, är svårt att avgöra. Många hålla före, att speciellt matematikundervisningen utvecklar den logiska tankeförmågan, och WINCH²³ anser sig ha experimentellt visat, att så verkligen är fallet. Han undersökte först 58 fl. i 12-årsåldern med sex serier logiska tests och sex serier aritmetiska problem. Med ledning av resultaten från undersökningarna med de logiska testen uppdelade han fp. i två likvärdiga grupper, en tränings- och en kontrollgrupp. Den förra tränades därefter i problemlösning under 10 veckor, varvid särskild vikt lades vid det tekniska förfarandet och metoderna för lösning av likartade problem. Kontrollgruppen undervisades under tiden på vanligt sätt. Slutligen prövades 20 personer ur träningsgruppen och 20 personer ur kontrollgruppen på nytt med de ursprungliga uppgifterna. Resultatet av undersökningen framgår av följande sammanställning.

	Logiska tests			Problemuppgifter		
	Före	Efter	Ökning	Före	Efter	Ökning
Träningsgruppen	35,0	49,5	14,5	16,3	46,2	29,9
Kontrollgruppen	34,8	38,8	4,0	15,8	21,3	5,5
Diff.	+0,2	+10,7	10,5	+0,5	+24,9	24,4

Denna sammanställning visar, att träningsgruppen ökade sina prestationer med 41 % och kontrollgruppen sina med 11 % vid de logiska testen, medan ökningen vid de aritmetiska problemuppgifterna uppgick till resp. 185 och 35 %. Medövningen i fråga om prestationerna vid de logiska testen var sålunda betydande vid denna undersökning, men härav får man icke utan vidare draga några mera vittgående slutsatser angående den vanliga matematikundervisningens förmåga att uppöva det logiska tänkandet. En närmare granskning av exemplen på de vid undersökningarna använda logiska testen och aritmetiska problemen samt träningsmaterialet ger nämligen vid handen, att det var många likheter i såväl sakligt som formellt avseende. Vid sådant förhållande är det troligt, att medövningen varit rent specifik och sträckt

²³ WINCH, W. H.: The transfer of improvement in reasoning in school-children. B J Ps 13, 1922—1923, s. 370—381.

sina verkningar endast till de gemensamma momenten, inställningen och det rent tekniska förfarandet. Winchs resultat kunna därför icke anses tillämpliga på den vanliga matematikundervisningen. De av oss jämförda populationerna av m. och kv. fp. ha erhållit samma träning utom just i matematik, och då vanlig matematikundervisning icke visats utveckla den allmänna tankeförmågan mer än undervisningen i andra skolämnen, synes någon större vikt icke böra fästas vid denna olikhet beträffande undervisningen. F. ö. äro de här använda uppgifterna så föga skolmässiga, att skiljaktigheterna beträffande den av vissa m. och kv. fp. åtnjutna undervisningen i matematik icke gärna kunnat mera avsevärt inverka på de föreliggande resultaten.

Den matematiska faktoranalysen har givit till resultat, att testserierna IV—V pröva en enhetlig psykisk faktor och äro mättade med denna faktor i osedvanligt hög grad. Såväl de höga positiva korrelationerna mellan resultaten av undersökningarna med testserierna I—II och resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V som den psykologiska analysen av de enskilda testen och resultaten av faktoranalyserna enligt Thurstones metod å samtliga fyra testserierna måste anses tyda på att SPEARMANS²⁴ *G*-faktor är essentiell ej blott för intelligensen utan även för tänkandet. Till stöd för uppfattningen, att samma generella faktor betingar såväl intelligensen i prestationspsykologisk mening som tankeförmågan i allmänhet, kan ytterligare andragas:

Även vid flera tidigare undersökningar har hög positiv korrelation konstaterats mellan resultaten av undersökningar med logiska uppgifter och vanliga intelligens-tests. BONSER²⁵ säger t. ex. efter undersökningar med åtta testserier: »Among these several varieties of reasoning ability, there is sufficiently high correlation further to verify the conclusion that they are all of one general species of ability, complex though it is.» Vid MOORES²⁶ individuella undersökningar å 205 barn med logiska slutledningsuppgifter och vanliga intelligenstests uppgick korrelationen mellan resultaten av undersökningarna med de förra och fp:s lå till 0,71. BURT²⁷ fann vid undersökningar å en homogen grupp 11-åringar en korrelation på 0,81 mellan intelligensen och förmågan att lösa logiska tests, och vid undersökningar å grupper av normala och efterblivna barn uppgingo motsvarande korrelationer till resp. 0,83 och 0,72. Vidare må nämnas, att SMITH²⁸ bland åtta olika testserier funnit slutledningsuppgifterna bäst korrelera med *G*-faktorn vid tillämpning av såväl Spearmans som Thurstones faktoranalysmetod.

I en del fall²⁹ ha emellertid resultaten av undersökningar med slutledningsuppgifter befunnits korrelera jämförelsevis lågt med resultaten av undersökningar med

²⁴ The abilities of man, s. 171—173.

²⁵ The reasoning ability of children of the fourth, fifth and sixth school grades, s. 105.

²⁶ The reasoning ability of children in the first years of school life, s. 19.

²⁷ The development of reasoning in school children.

The backward child, s. 524—525.

²⁸ SMITH, EBBLEWHITE: The construction and validation of a group test of intelligence using the Spearman technique. Toronto 1935, s. 31, 41 och 50.

²⁹ SPEARMAN, C.: The nature of »intelligence», s. 299.

vanliga intelligenstests, vilket strider mot här hävdade uppfattning. Vid närmare påseende finner man emellertid, att det då varit fråga om s. k. faktortests med föregående demonstrationer och ungefär samma svårighetsgrad hos samtliga slutledningsuppgifter men annan svårighetsgrad hos samtliga intelligenstests. Vid dylika undersökningar, där fp:s snabbhet, regelmedvetandet och förmågan att uppfatta ett bestämt slag av relationer ovedersägligen spelar sin speciella roll, är det lätt förklarligt, att korrelationerna mellan de olika faktortesten skola bli relativt låga. Härmed är emellertid endast visat, att formella förhållanden och särskilda experimentella omständigheter inverkat på korrelationskoefficienternas storleksordning och därmed indirekt på faktoranalysernas resultat, vilket enligt vårt förmenande icke tillbörligt beaktats vid många faktoranalyser.

Många psykologer ha också tidigare uttalat åsikten, att intelligenstesten borde i möjligaste mån hänföra sig till tänkandet, såväl det reaktiva som det spontana. PETERS³⁰ hävdar sålunda, att intelligensundersökningarna främst böra bestå i prövning av tänkandet, vilket enligt hans uppfattning icke består enbart i föreställningsreproduktion. SCHÜSSLER³¹ och LINDWORSKY³² anse förmågan att utföra enkla syllogistiska slutledningar utgöra en »intellektuell minimiprestation» i viss ålder, även om syllogismen icke utgör något fullt tillförlitligt prov på begåvning. OTIS³³ framhåller, att slutledningsuppgifter äro värdefullare för bestämmande av psykisk efterblivenhet än tests med referens till den språkliga förmågan. BURT³⁴ hävdar, att slutledningstesterna äro förträffliga även för undersökning av allmänintelligensten åtminstone hos vuxna, enär »capacity for rational adjustment will vary with power to reason logically».

Allt synes oss tyda på att prestationerna vid lösning av tankeuppgifter och vanliga intelligenstests betingas av samma generella faktor, nämligen Spearmans *G*-faktor. Detta stämmer väl med vår uppfattning av det inbördes förhållandet mellan tänkandet och intelligensen, i det att vi uppfatta tänkandet såsom en verksamhet och intelligensen såsom en denna verksamhet motsvarande förmåga, som i väsentlig mån bestämmes av storhjärnans struktur och funktionsduglighet. Att korrelationen mellan intelligensprestationerna och tankeprestationerna icke blir +1,0, beror tydligen på flera omständigheter. Man måste vid undersökningar av hithörande slag alltid räkna med experimentella fel (sampling errors o. s. v.), och vidare bör ju hänsyn tagas till de *s*-faktorer, som de skilda testserierna eventuellt pröva. Existensen av en specifik tankefaktor (*r*) har påvisats av bl. a. REINHART.³⁵

³⁰ PETERS, W.: Das Intelligenzproblem und die Intelligenzforschung. *Z Ps* 89, 1922, s. 1—37.

³¹ SCHÜSSLER, H.: Ist die Behauptung Meumanns richtig: Kinder können im allgemeinen vor dem 14. Lebensjahre nicht logisch schliessen? *Z Ang Ps* 11, 1916, s. 480—497; 13, 1918, s. 244—259 och 15, 1919, s. 33—55.

³² Das schlussfolgernde Denken, s. 212.

³³ OTIS, MARGARET: Improvement of feeble-minded girls. *J Appl Ps* 13, 1929, s. 301—315.

³⁴ The backward child, s. 524.

BURT, C.: The subnormal mind. 2. ed. Oxford 1937, s. 30—31.

³⁵ REINHART, MIRIAM: A scale for measuring the *G*-factors in intelligence. *Studies in psychology and psychiatry from the Catholic university of America* II: 5, 1931, s. 13 och 28.

Enligt den av oss verkställda faktoranalysen å 10-åringar uppgår värdet på den i testen ingående specifika faktorn (r_{sp}) till 0,28 för såväl g. som fl. Dessa anmärkningsvärt låga värden för den specifika faktorn synas närmast sammanhänga med strukturen hos serierna IV—V. Dessa pröva företrädesvis tankeförmågan såsom sådan och endast i mycket ringa grad någon mera speciell form av genomstrukturering och omcentrering. Eventuell erfarenhet i fråga om dylika uppgifter, t. ex. i form av regelmedvetande, har tydligen ej gjort sig i högre grad gällande vid de av oss använda uppgifterna. — De rön angående relationen mellan intelligensen och tankeförmågan, vi här gjort, synas också ägnade att stödja gestaltpsykologiens uppfattning av själslivet såsom en funktionell totalitet.

Stabilitetskoefficienterna ha befunnits vara så höga, att undersökningsresultaten kunna anses tillräckligt tillförlitliga för de i forsk. undervisade fp. För de i högre skolor undervisade populationerna och särskilt för de äldre åldersgrupperna inom dessa ha testserierna IV—V varit alldeles för lätta. Deras selektiva kraft har därför icke blivit tillräcklig för att differentiera fp. på ett fullt tillfredsställande sätt, vilket kommer tydligt till synes i de relativt låga stabilitetskoefficienterna. Dessa äro visserligen icke lägre än vid flera andra undersökningar, t. ex. MOORES³⁶ (0,70—0,88 med få undantag), REINHARTS³⁷ (0,89, 0,86, 0,87 och 0,60 med stigande ålder), och väl bruka de enligt SMITH³⁸ för grupptests ligga omkring 0,75, men vi anse likväl de vid undersökningar med testserierna IV—V för de högsta åldersgrupperna i högre skolor vunna resultaten mindre tillförlitliga även för fastställande av könsdifferenser beträffande grupper. Dessa synas vida tillförlitligare kunna bedömas med ledning av resultaten från undersökningarna med testserie III, som innehåller tillräckligt många svåra uppgifter för prövning av även äldre fp:s tankeförmåga.

Beträffande i forsk. undervisade fp. är mättnaden med den generella faktorn så hög, att testserierna IV—V kunna anses utgöra ett värdefullt instrument för undersökning av könsdifferenser beträffande tankeförmågan redan av denna anledning. Att detta verkligen är fallet framgår jämväl av de höga positiva korrelationerna mellan ifrågavarande fp:s testundersökningsresultat och skolbetyg liksom ock av den differentierande kraften hos de enskilda testen. Med hänsyn till stabilitetskoefficienternas storleksordning, den ringa differentierande kraften hos flertalet tests samt de i flera fall låga korrelationerna mellan testundersökningsresultaten och fp:s skolbetyg måste resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V å de i h. a. l. undervisade äldre fp. däremot anses mindre tillförlitliga och värdefulla, vilket närmast beror på att testserierna varit alldeles för lätta för dessa fp.

³⁶ MOORE, R. C.: Tests of reasoning and their relation to general mental ability. Report of the British association for the advancement of science. London 1914, s. 684—685.

³⁷ A. a., s. 23.

³⁸ SMITH, EBBLEWHITE: The construction and validation of a group test of intelligence using the Spearman technique, s. 10, 19 och 38.

3. Könsdifferenser beträffande tankeförmågan.

A. Könsdifferenser med hänsyn till vid testundersökningar erhållna medelvärden.

a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna könsgifferenser beträffande medelvärdena.

Medelvärdena för de m. och kv. fp:s prestationer ha beräknats för testserierna IV och V tillsamman tagna enligt såväl beräkningsmetod A som beräkningsmetod B. För att pröva undersökningsresultatens stabilitet ha medelvärden beräknats jämväl för de båda testserierna var för sig men endast enligt den ena av nämnda beräkningsmetoder. De i fsk. sär- och samundervisade populationerna äro säkerligen på olika sätt utgallrade i intelligenshänseende på grund av avgången från grundskolan till högre skolor, och vidare kunna inflytelserna från undervisningen ha varit olika i sam- och särklasser. Fördens skull äro medelvärdena angivna för de i fsk. sär- och samundervisade åldersgrupperna separat. Bortsett från utgallringen och undervisningsförhållandena utgöra dessa fp. dock enhetliga åldersgrupper, och samtliga i folk- och fortsättningsskolor undervisade fp. ha därför också sammanförts till gemensamma åldersgrupper. Häremot torde föga vara att invända, eftersom homogenitetskriteriet i regel är mycket väl uppfyllt för ifrågavarande populationer. Genom sammanslagningarna ha åldersgrupperna blivit betydligt större och signifikansen hos könsgifferenserna därmed lättare att bedöma. Populationerna från högre skolor utgöras dels av i k. m. samundervisade och dels av i h. a. l. och högre fl.-skolor särundervisade elever. Då intelligensurvalet till de nämnda slagen av läroanstalter torde vara något olika, ha medelvärdena först beräknats för de sär- och samundervisade populationerna var för sig. Men med hänsyn till att samtliga i högre skolor undervisade lärjungar utgöra en i viss mån enhetlig population, ha de sär- och samundervisade fp. sedan sammanförts till gemensamma åldersgrupper, vilket kan anses försvarligt, eftersom homogenitetskravet även här är väl uppfyllt. Resultaten av alla dessa beräkningar meddelas i tab. 116—120, 122—123 och 125—127.

Tab. 116 visar, att de i fsk. särundervisade fl. uppnått något högre medelvärden än g. i alla åldrar utom 10-årsåldern. Differenserna till fl:s favör äro visserligen genomgående små men visa någon tendens att ökas med åldern och äro i 15-årsåldern t. o. m. tydligt statistiskt signifikanta. Tab. 117 ger i stort sett samma bild med den skillnaden, att differenserna till fl:s favör här äro statistiskt signifikanta i 9- och 14-årsåldern, under det att g. uppnått obetydligt högre medelvärde i 11-årsåldern i stället för i 10-årsåldern. Enligt tab. 118, som avser samtliga i fsk. undervisade fp., äro fl. icke underlägsna i någon ålder men i 9-, 12-, 14- och 15-årsåldern så pass överlägsna, att differenserna till deras favör äro i det närmaste statistiskt signifikanta. Då båda de av oss använda beräkningsmetoderna, vilka äro ytterst extrema i förhållande till varandra, och då tab. 119 och 120 för testserierna IV och V tagna var för sig ge samma bild, anse vi oss ha visat, att de i fsk. undervisade fl:s tankeförmåga i varje fall inte är sämre än deras m. kamraters utan i flertalet av oss undersökta åldrar t. o. m. något bättre.

Tabell 116. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IV och V. Fp. *särundervisade* i fsk.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A								Beräkningsmetod B							
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V
9	m f	128 95	16,1 16,8	0,67 0,79	— 0,7	1,04	0,7	7,58 7,72	0,47 0,56	47,2 45,9	25,5 26,6	1,32 1,66	— 1,1	2,12	0,5	14,99 16,21	0,94 1,18	58,8 60,9
10	m f	143 172	23,0 22,7	0,75 0,70	+ 0,3	1,03	0,3	8,96 9,21	0,53 0,50	39,0 40,5	35,7 34,9	1,62 1,52	+ 0,8	2,22	0,4	19,37 20,00	1,15 1,08	54,3 57,3
11	m f	114 125	28,2 29,8	0,81 0,82	— 1,6	1,15	1,4	8,68 9,14	0,57 0,58	30,8 30,7	44,2 47,9	1,84 1,99	— 3,7	2,71	1,4	19,67 22,21	1,30 1,40	44,5 46,4
12	m f	97 129	31,1 32,3	0,79 0,72	— 1,2	1,07	1,1	7,80 8,17	0,56 0,51	25,1 25,2	49,1 53,0	2,00 1,81	— 3,9	2,70	1,4	19,66 20,55	1,41 1,28	40,0 38,8
13	m f	91 136	33,6 34,9	0,73 0,58	— 1,3	0,93	1,4	6,96 6,76	0,52 0,41	20,7 19,4	55,5 58,3	2,20 1,68	— 2,8	2,77	1,0	20,99 19,54	1,56 1,18	37,8 33,5
14	m f	108 112	36,0 37,4	0,67 0,54	— 1,4	0,86	1,6	7,00 5,69	0,48 0,38	19,4 15,2	60,8 64,2	2,08 1,81	— 3,4	2,76	1,2	21,75 19,19	1,47 1,28	35,8 29,9
15	m f	53 41	34,2 38,4	1,01 0,88	— 4,2	1,34	3,1	7,37 5,66	0,72 0,63	21,5 14,8	57,2 69,3	2,60 2,96	— 12,1	3,94	3,1	18,95 18,93	1,84 2,09	33,1 27,3

Tabell 117. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IV och V. Fp. *samundervisade* i fsk.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A								Beräkningsmetod B							
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V
9	m f	86 83	13,6 17,1	0,80 0,89	— 3,5	1,20	2,9	7,41 8,11	0,56 0,63	54,3 47,5	20,2 27,3	1,57 1,97	— 7,1	2,52	2,8	14,58 17,91	1,11 1,39	72,2 65,6
10	m f	136 110	21,5 21,6	0,85 0,87	— 0,1	1,22	0,1	9,92 9,18	0,60 0,62	46,1 42,5	33,1 33,6	1,77 1,82	— 0,5	2,54	0,2	20,70 19,08	1,26 1,29	62,6 56,7
11	m f	104 132	28,0 27,4	0,82 0,85	+ 0,6	1,18	0,5	8,34 9,71	0,58 0,60	29,7 35,5	43,5 42,1	1,89 1,88	+ 1,4	2,67	0,5	19,31 21,64	1,34 1,33	44,4 51,4
12	m f	118 116	30,9 32,8	0,74 0,73	— 1,9	1,04	1,8	8,08 7,91	0,53 0,52	26,2 24,1	49,3 54,4	1,87 1,87	— 5,1	2,64	1,9	20,36 20,13	1,33 1,32	41,3 37,0
13	m f	139 118	33,8 34,1	0,62 0,75	— 0,3	0,97	0,3	7,36 8,15	0,44 0,53	21,7 23,9	56,1 57,0	1,59 1,98	— 0,9	2,54	0,4	18,75 21,54	1,12 1,40	33,4 37,8
14	m f	104 128	34,1 36,8	0,65 0,51	— 2,7	0,83	3,3	6,58 5,72	0,46 0,36	19,3 15,5	56,1 62,5	1,93 1,56	— 6,4	2,48	2,6	19,67 17,61	1,36 1,10	35,1 28,2
15	m f	33 41	35,3 36,4	1,08 0,91	— 1,1	1,41	0,8	6,18 5,82	0,76 0,64	17,5 16,0	59,7 62,0	3,12 2,79	— 2,3	4,19	0,5	17,93 17,86	2,21 1,97	30,0 28,8

Tabell 118. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IV och V. Fp. undervisade i fsk.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A								Beräkningsmetod B							
			M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V	M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V
9	m	214	15,1	0,52	— 1,8	0,79	2,3	7,61	0,37	50,4	23,4	1,03	— 3,5	1,64	2,1	15,05	0,73	64,4
		178	16,9	0,59				7,86	0,42	46,4	26,9	1,28						
10	m	279	22,3	0,57	± 0,0	0,79	0,0	9,47	0,40	42,5	34,4	1,20	± 0,0	1,68	0,0	20,07	0,85	58,3
		282	22,3	0,55				9,21	0,39	41,4	34,4	1,17						
11	m	218	28,1	0,58	— 0,4	0,83	0,5	8,52	0,41	30,3	43,9	1,32	— 1,0	1,91	0,5	19,50	0,93	44,5
		257	28,5	0,59				9,52	0,42	33,3	44,9	1,38						
12	m	215	31,0	0,54	— 1,6	0,74	2,2	7,96	0,38	25,7	49,2	1,37	— 4,4	1,89	2,3	20,05	0,97	40,7
		245	32,6	0,51				8,05	0,36	24,7	53,6	1,30						
13	m	230	33,7	0,47	— 0,8	0,66	1,2	7,20	0,34	21,4	55,9	1,30	— 1,8	1,83	1,0	19,67	0,92	35,2
		254	34,5	0,47				7,45	0,33	21,6	57,7	1,29						
14	m	213	34,9	0,48	— 2,2	0,61	3,6	7,06	0,34	20,2	58,5	1,43	— 4,8	1,86	2,6	20,89	1,01	35,7
		240	37,1	0,37				5,71	0,26	15,4	63,3	1,19						
15	m	86	34,7	0,73	— 2,7	0,97	2,8	6,73	0,51	19,4	58,2	2,01	— 7,5	2,89	2,6	18,61	1,42	32,0
		82	37,4	0,64				5,83	0,46	15,6	65,7	2,07						

Tabell 119. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna IV och V (skilda). Fp. särundervisade i fsk. Beräkningsmetod B.

Få	Kön	N	M_{IV}	D. M_{IV}	σ_{IV}	D. σ_{IV}	M_V	D. M_V	σ_V	D. σ_V
9	m	128	11,6	— 0,1	7,32	— 0,46	13,9	— 1,0	9,00	— 0,44
		95	11,7		7,78		14,9		9,44	
10	m	143	15,6	— 0,2	9,32	+ 0,15	20,1	+ 1,0	11,56	— 0,60
		172	15,8		9,17		19,1		12,16	
11	m	114	20,7	— 0,6	12,88	+ 1,68	23,5	— 3,1	10,54	— 1,64
		125	21,3		11,20		26,6		12,18	
12	m	97	22,9	— 1,5	11,03	— 0,30	26,2	— 2,4	9,88	— 0,79
		129	24,4		11,33		28,6		10,67	
13	m	91	26,0	— 1,9	11,55	+ 0,04	29,5	— 0,9	11,22	+ 0,93
		136	27,9		11,51		30,4		10,29	
14	m	109	28,4	— 2,4	12,06	+ 0,86	32,4	— 1,0	11,00	+ 1,33
		112	30,8		11,20		33,4		9,67	
15	m	53	26,9	— 7,0	10,48	— 0,01	30,3	— 5,1	9,57	— 0,56
		41	33,9		10,49		35,4		10,13	

Tabell 120. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna IV och V (skilda). Fp. samundervisade i forsk. Beräkningsmetod A.

Få	Kön	N	M _{IV}	D. M _{IV}	σ_{IV}	D. σ_{IV}	M _V	D. M _V	σ_V	D. σ_V
9	m	86	6,0	-1,5	3,29	-0,02	7,3	-2,0	4,39	-0,65
	f	83	7,5		3,31		9,3		5,04	
10	m	136	9,4	$\pm 0,0$	4,68	+0,50	12,0	-0,1	5,53	+0,28
	f	110	9,4		4,18		12,1		5,25	
11	m	104	12,4	+0,4	4,03	-0,56	15,7	+0,4	4,83	-0,57
	f	132	12,0		4,59		15,3		5,40	
12	m	118	14,0	-0,6	4,24	+0,22	17,1	-1,3	4,65	+0,40
	f	116	14,6		4,02		18,4		4,25	
13	m	139	15,3	+0,2	3,72	-0,87	18,4	-0,6	3,95	-0,17
	f	118	15,1		4,59		19,0		4,12	
14	m	104	15,5	-1,1	3,64	+0,32	18,7	-1,6	3,43	+0,70
	f	128	16,6		3,32		20,3		2,73	
15	m	33	16,2	-0,2	3,21	+0,23	19,1	-0,9	3,12	+0,66
	f	41	16,4		2,98		20,0		2,46	

Tidigare har framhållits, att varken sam- eller särundervisning synes i någon högre grad påverka könsdifferenserna beträffande den allmänna intellektuella prestationsförmågan. Så är uppenbarligen ej heller fallet i fråga om tankeförmågan, ty såsom vi redan sett, äro könsdifferenserna beträffande denna i stort sett likartade för sär- och samundervisade populationer. För att ytterligare belysa spörsmålet om sär-, resp. samundervisningens inverkan på fp:s testprestationer ha vi sammanställt medelvärdena för de i forsk. sär- och samundervisade fp:s prestationer till tab. 121. Denna visar mycket tydligt, att sär- eller samundervisning ej gärna kan spela någon större roll för testprestationerna, ty då skulle differenserna mellan medelvärdena för de sam- och särundervisade populationernas prestationer uppenbarligen varit av en helt annan storleksordning, än de i själva verket äro. Vidare synes den om-

Tabell 121. Medelvärden för i forsk. sam- och särundervisade fp:s prestationer vid undersökningar med testserierna IV—V enligt beräkningsmetod A.

Ålder		9	10	11	12	13	14	15
m	Samunderv.	13,6	21,5	28,0	30,9	33,8	34,1	35,3
	Särunderv.	16,1	23,0	28,2	31,1	33,6	36,0	34,2
	Diff.	- 2,5	- 1,5	- 0,2	- 0,2	+ 0,2	- 1,9	+ 1,1
f	Samunderv.	17,1	21,6	27,4	32,8	34,1	36,8	36,4
	Särunderv.	16,8	22,7	29,8	32,3	34,9	37,4	38,4
	Diff.	+ 0,3	- 1,1	- 2,4	+ 0,5	- 0,8	- 0,6	- 2,0

Tabell 122. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IV och V. Fp. undervisade i h. a. l.

Få	Kön	N	Beräkning s m e t o d A									Beräkning s m e t o d B							
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	
11	m f	40 37	36,0 36,9	0,88 0,99	— 0,9	1,32	0,7	5,55 6,02	0,62 0,70	15,4 16,3	58,8 62,7	2,70 3,11	— 3,9	4,12	0,9	17,11 18,92	1,91 2,20	29,1 30,2	
12	m f	57 46	38,0 38,8	0,61 0,62	— 0,8	0,87	0,9	4,61 4,22	0,43 0,44	12,1 10,9	63,6 66,4	2,57 2,43	— 2,8	3,54	0,8	19,42 16,49	1,82 1,72	30,5 24,8	
13	m f	56 55	39,1 40,5	0,67 0,57	— 1,4	0,88	1,6	5,00 4,19	0,47 0,40	12,8 10,4	71,8 73,6	2,30 2,26	— 1,8	3,22	0,6	17,24 16,80	1,63 1,60	24,0 22,8	
14	m f	50 46	40,5 39,7	0,53 0,75	+ 0,8	0,92	0,9	3,73 5,08	0,37 0,53	9,2 12,8	75,3 73,2	1,95 2,76	+ 2,1	3,38	0,6	13,78 18,69	1,38 1,95	18,3 25,5	
15	m f	59 41	41,4 43,2	0,51 0,62	— 1,8	0,80	2,3	3,88 4,00	0,36 0,44	9,4 9,2	79,2 86,8	1,76 2,13	— 7,6	2,76	2,8	13,51 13,61	1,24 1,50	17,1 15,7	
16	m f	39 35	42,1 43,7	0,67 0,40	— 1,6	0,78	2,1	4,20 2,39	0,48 0,29	10,0 5,5	80,7 86,9	2,66 1,84	— 6,2	3,23	1,9	16,59 10,91	1,88 1,30	20,6 12,6	
17	m f	42 18	43,8 43,7	0,43 0,77	+ 0,1	0,88	0,1	2,78 3,25	0,30 0,54	6,4 7,4	88,4 85,9	1,60 3,57	+ 2,5	3,91	0,6	10,34 15,15	1,13 2,53	11,7 17,6	
18-19	m f	49 20	44,5 45,0	0,30 0,40	— 0,5	0,50	1,0	2,11 0,90	0,21 0,14	4,7 2,0	94,6 95,9	1,13 1,14	— 1,3	1,61	0,8	7,90 5,09	0,80 0,81	8,4 5,3	

Tabell 123. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IV och V. Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A									Beräkningsmetod B							
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	
13	m f	70 54	41,5 40,8	0,43 0,58	+ 0,7	0,72	1,0	3,58 4,29	0,30 0,41	8,6 10,5	78,9 77,1	1,66 2,32	+ 1,8	2,85	0,6	13,92 17,07	1,18 1,64	17,7 22,1	
14	m f	80 74	42,4 42,3	0,38 0,40	+ 0,1	0,55	0,2	3,43 3,47	0,27 0,29	8,1 8,2	81,9 80,7	1,58 1,58	+ 1,2	2,23	0,5	14,15 13,58	1,12 1,12	17,3 16,8	
15	m f	86 64	42,4 43,3	0,35 0,37	— 0,9	0,51	1,8	3,22 2,94	0,25 0,26	7,6 6,8	83,3 87,0	1,44 1,48	— 3,7	2,06	1,8	13,31 11,82	1,01 1,05	16,0 13,6	
16	m f	54 61	43,5 44,3	0,41 0,28	— 0,8	0,50	1,6	2,99 2,20	0,29 0,20	6,9 5,0	86,8 89,1	1,78 1,32	— 2,3	2,22	1,0	13,07 10,27	1,26 0,93	15,1 11,5	
17	m f	29 33	43,5 43,2	0,44 0,65	+ 0,3	0,78	0,4	2,37 3,76	0,31 0,46	5,5 8,7	85,6 85,6	2,40 2,40	± 0,0	3,39	0,0	12,92 13,76	1,70 1,69	15,1 16,1	

Tabell 124. Medelvärdena för i k. m. och h. a. l. undervisade fp:s prestationer vid undersökningar med testserierna IV—V enligt beräkningsmetod A.

Ålder		13	14	15	16	17
m	K. m.	41,5	42,4	42,4	43,5	43,5
	H. a. l.	39,1	40,5	41,4	42,1	43,8
	Diff.	+ 2,4	+ 1,9	+ 1,0	+ 1,4	— 0,3
f	K. m.	40,8	42,3	43,3	44,3	43,2
	H. a. l.	40,5	39,7	43,2	43,7	43,7
	Diff.	+ 0,3	+ 2,6	+ 0,1	+ 0,6	— 0,5

ständigheten, att de särundervisade g. undervisats av m. lärare och de särundervisade fl. av kv. lärare ej ha utövat något större inflytande på fp:s tankeförmåga. Visserligen äro medelvärdena nästan undantagslöst något lägre för de sam- än för de särundervisade populationerna, men för 6 av de 14 jämförda åldersgrupperna äro differenserna helt betydelselösa och även för de återstående i allmänhet små. De torde främst bero på att flera mycket svagt begåvade fp. ingå i populationerna av samundervisade än i åldersgrupperna av särundervisade.

Tabell 125. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IV och V. Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A									Beräkningsmetod B								
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V		
11	m f	43 38	36,6 37,2	0,89 1,00	— 0,6	1,33	0,5	5,84 6,12	0,63 0,70	16,0 16,5	58,8 62,7	2,70 3,11	— 3,9	4,12	0,9	17,11 18,92	1,91 2,20	29,1 30,2		
12	m f	62 61	38,2 39,5	0,58 0,56	— 1,3	0,81	1,6	4,59 4,35	0,41 0,39	12,0 11,0	63,6 66,4	2,57 2,43	— 2,8	3,54	0,8	19,42 16,49	1,82 1,72	30,5 24,8		
13	m f	126 109	40,5 40,6	0,40 0,41	— 0,1	0,57	0,2	4,44 4,24	0,28 0,29	11,0 10,4	75,7 75,3	1,41 1,63	+ 0,4	2,16	0,2	15,87 17,02	1,00 1,15	21,0 22,6		
14	m f	130 120	41,7 41,3	0,32 0,40	+ 0,4	0,51	0,8	3,66 4,34	0,23 0,28	8,8 10,5	79,4 77,8	1,26 1,47	+ 1,6	1,94	0,8	14,37 16,15	0,89 1,04	18,1 20,8		
15	m f	145 105	42,0 43,3	0,29 0,33	— 1,3	0,44	3,0	3,54 3,39	0,21 0,23	8,4 7,8	81,6 86,9	1,12 1,22	— 5,3	1,66	3,2	13,54 12,55	0,80 0,87	16,6 14,4		
16	m f	93 96	42,9 44,1	0,37 0,23	— 1,2	0,44	2,7	3,61 2,29	0,26 0,17	8,4 5,2	84,2 88,3	1,55 1,08	— 4,1	1,89	2,2	14,96 10,57	1,10 0,76	17,8 12,0		
17	m f	71 51	43,7 43,4	0,31 0,50	+ 0,3	0,59	0,5	2,63 3,60	0,22 0,36	6,0 8,3	87,2 85,7	1,37 2,06	+ 1,5	2,47	0,6	11,54 14,68	0,97 1,45	13,2 17,1		
18-19	m f	52 24	44,6 45,0	0,29 0,42	— 0,4	0,51	0,8	2,08 2,06	0,20 0,30	4,7 4,6	94,6 95,9	1,09 1,04	— 1,3	1,51	0,9	7,90 5,09	0,77 0,74	8,4 5,3		

Tabell 126. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna IV och V (skilda). Fp. *särundervisade* i h. a. l. Beräkningsmetod B.

Få	Kön	N	M_{IV}	D. M_{IV}	σ_{IV}	D. σ_{IV}	M_V	D. M_V	σ_V	D. σ_V
12	m	57	30,5	-2,1	10,14	-0,18	33,1	-0,7	12,05	+2,70
	f	46	32,6		10,32		33,8		9,35	
13	m	56	35,2	-2,4	8,99	-0,37	36,6	+0,6	8,39	-0,33
	f	55	37,6		9,36		36,0		8,72	
14	m	50	36,3	-2,0	7,50	-1,93	39,0	+4,1	8,84	-1,51
	f	46	38,3		9,43		34,9		10,35	
15	m	59	37,8	-5,4	8,37	+2,00	41,4	-2,2	7,54	-0,95
	f	41	43,2		6,37		43,6		8,49	
16	m	39	38,5	-4,8	8,29	+2,84	42,2	-1,4	7,28	-0,91
	f	35	43,3		5,45		43,6		8,19	

Beträffande de i högre skolor undervisade populationerna visar tab. 122, att de kv. fp. i h. a. l. och högre fl.-skolor i alla åldrar utom 14- och 17-årsåldern uppnått något högre medelvärden än de m. fp. Differenserna äro dock i de allra flesta åldrarna mycket små både absolut och i förhållande till sina medelfel. Endast i 15- och 16-årsåldern närma sig differenserna till de kv. fp:s favör statistisk signifikans. För de i k. m. samundervisade fp. äro enligt tab. 123 könsdifferenserna beträffande medelvärdena ännu mindre. De ej ens närma sig statistisk signifikans i någon ålder, men de kv. fp. äro även här något överlägsna i 15- och 16-årsåldern, medan de m. fp. äro helt obetydligt överlägsna i 13-, 14- och 17-årsåldern. I förhållande till sina medelfel äro samtliga differenser av approximativt samma storleksordning, då de bestämts efter beräkningsmetod B, som då de bestämts efter beräkningsmetod A.

Tabell 127. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna IV och V (skilda). Fp. *samundervisade* i k. m. Beräkningsmetod A.

Få	Kön	N	M_{IV}	D. M_{IV}	σ_{IV}	D. σ_{IV}	M_V	D. M_V	σ_V	D. σ_V
13	m	70	19,5	+0,6	2,43	-0,68	22,2	+0,4	1,77	$\pm 0,00$
	f	54	18,9		3,11		21,8		1,77	
14	m	80	19,7	-0,1	2,54	+0,42	22,5	+0,1	1,44	-0,11
	f	74	19,8		2,12		22,4		1,55	
15	m	86	19,9	-0,4	1,84	-0,05	22,5	-0,3	1,52	+0,30
	f	64	20,3		1,89		22,8		1,22	
16	m	54	20,8	-0,5	1,56	+0,26	22,7	-0,3	1,13	+0,11
	f	61	21,3		1,30		23,0		1,02	

Detta förhållande visar, dels att de kv. fp. här löst även de svårare uppgifterna i ungefär samma omfattning som de m., dels ock att de båda beräkningsmetoderna kunna anses lika tillförlitliga trots sin på olika sätt extrema karaktär.

Enligt resultaten av undersökningarna med såväl testserierna I—II som testserie III utgöra lärjungarna i h. a. l. ett strängare intelligensurval än lärjungarna i k. m. Detta synes däremot icke vara fallet beträffande de vid undersökningarna med testserierna IV—V jämförda populationerna. Såsom tab. 124 visar, ha nämligen populationerna av såväl m. som kv. fp. i samtliga jämförda åldrar uppnått anmärkningsvärt lika medelvärden, men i alla åldrar utom den högsta ligga medelvärdena för de i k. m. undervisade populationernas prestationer något högre än motsvarande värden för de i h. a. l. undervisade populationerna. Detta gäller såväl m. som kv. fp. och visar tydligt, att vid ifrågavarande k. m. har elevurvalet varit väl så strängt som vid h. a. l., vilket synes sammanhånga med att läroverken i Kristianstad och Landskrona äro typiska småstadsläroverk. Att de i k. m. undervisade 17-åringarna uppvisat sämre tankeförmåga än sina jämnåriga i h. a. l. är lätt förklarligt och synes bero på att de mest intelligenta lärjungarna då redan avlagt realexamen, medan urvalet av elever tydligen är strängare å gymnasiestadiet än å realskolestadiet vid h. a. l.

Populationerna i k. m. synas oss av tidigare anförda skäl uppfylla jämförbarhetskravet bättre än populationerna från h. a. l. Med hänsyn härtill liksom till tab. 125, som hänför sig till samtliga i högre skolor undervisade fp., och till lösningsfrekvenserna finna vi oss berättigade till slutsatsen, att könsdifferenserna beträffande tankeförmågan för de i högre skolor undervisade fp. äro obetydliga utom i 15—16-årsåldern, där fl. äro tydligt överlägsna. Denna slutsats verifieras av tab. 126—127, som avse resultaten av undersökningarna med testserierna IV och V var för sig.

Testserierna IV och V kunna näppeligen anses ha i högre grad favoriserat någotdera könet. Matematiska och tekniska uppgifter saknas med ett undantag, och därför äro de m. fp. icke favoriserade. Möjligen kan testseriernas språkliga karaktär ha varit till någon fördel för de kv. fp., men ej heller detta förhållande torde i högre grad ha inverkat på könsdifferenserna.

b. Vid andra testundersökningar rörande tankeförmågan påvisade könsdifferenser mellan medelvärdena.

Några fullt jämförbara testundersökningar rörande könsdifferenserna i fråga om tankeförmågan föreligga oss veterligt icke. Huvudparten av undersökningarna på detta område har nämligen gällt tankeinhåll och uppfattningen av olika slags relationer samt speciella tankeprestationer, såsom abstraktions-, definierings-, kritik- och slutledningsförmågan. Resultaten av dessa undersökningar komma att behandlas i det följande, medan vi här anför endast de mera allsidiga provningarna av tankeförmågan.

ORMIAN³⁹ prövade 389 barn i åldern 6,5—13 år med ett stort antal tankeuppgifter av skilda slag. I 6—8-årsåldern kunde inga mera betydande kvantitativa könsdifferenser konstateras. Efter sistnämnda ålder och fram till 11-årsåldern voro g:s prestationer c:a 6% bättre än fl:s, och i 12—13-årsåldern voro differenserna till g:s favör ännu något större. Enligt förf. synes g:s överlägsenhet beträffande förmågan att lösa tankeuppgifter dock i väsentlig mån sammanhånga med bättre kunskaper på de speciella sakområden, några av uppgifterna berörde.

Då 1276 g. och 1483 fl. i åldern 13—18 år undersöktes två gånger med tests, som prövade »det selektiva tänkandet och relationstänkandet samt förmågan att generalisera och organisera», befunnos de m. fp. något överlägsna, men i 17—18-årsåldern tycktes de kv. fp. utvecklas mera än de m.⁴⁰ De senare uppgivas ha utgjort ett något strängare intelligensurval, emedan flera g. än fl. överförts till hjälpklasser, och vidare var g:s medelålder en månad högre än fl:s. Därför kan någon tydlig m. överlägsenhet beträffande tankeförmågan icke anses påvisad genom denna undersökning.

GATES⁴¹ lät större grupper av studenter dels besvara frågor angående detaljer i veckans kurs i psykologi, dels fälla omdömen och draga slutsatser med referens till detta stoff, dels ock angiva, om de tyckte bäst om minnes- eller förståndsfrågor. Härvid befanns, att de kv. fp. besvarade minnesfrågorna 4,5% bättre och de m. fp. förståndsfrågorna 2% bättre än andra könet. Båda könen föredrogo att bli förhörda angående minneskunskaper, men betydligt flera m. än kv. fp. ville prövas rörande sin slutledningsförmåga. Detta anser förf. tyda på att kv:s minnesprestationer äro något bättre än m:s, medan m:s slutledningsförmåga är något bättre än kv:s. Vid undersökningar med ett särskilt prov på det logiska minnet hade de kv. fp. 84,4% riktiga och 12,2% felaktiga svar samt de m. fp. 79,8% riktiga och 10,5% felaktiga svar. Då fp. efter 1 och 5 veckor fingo oförberett skriva ner, vad de mindes av berättelsen, och besvara samma frågor, hade de kv. fp. 70,9% riktiga och 17,9% felaktiga svar samt de m. fp. 64,3% riktiga och 15,3% felaktiga svar. Detta anses visa, att kv. äro överlägsna i fråga om såväl omedelbart som varaktigt behållande, i vad det gäller att korrekt reproducera fakta, men att de begå flera misstag än sina m. kolleger, därför att de ha starkare tendens att hellre svara fel än avstå från att svara. Undersökningarna upprepades under tre år och gävo likartade resultat, vilket kan anses tyda på att de äro tillförlitliga och representativa.

MÜLLER⁴² prövade 266 g. och 283 fl. i åldern 10—15 år med två serier logiska uppgifter. I första försöksserien gav han efter mycket omfattande och invecklade instruktioner fp. fem ord med 2,5 minuters mellanrum. Till det givna begreppet

³⁹ Das schlussfolgernde Denken des Kindes, s. 24—26.

⁴⁰ The staff of the division of psychology of the Institute of educational research, Teachers college, Columbia university: Sex differences in status and gain in intelligence scores from thirteen to eighteen. *Ped Sem* 33, 1926, s. 167—181. Jfr s. 167.

⁴¹ GATES, A. I.: Experiments on the relative efficiency of men and women in memory and reasoning. *Ps R* 24, 1917, s. 139—146.

⁴² MÜLLER, G.: Ein Beitrag zur Prüfung logischer Fähigkeiten. *Ar Ges Ps* 50, 1925, s. 187—204.

skulle de först finna ett sidoordnat begrepp och sedan angiva ett till båda begreppen överordnat begrepp. Därefter skulle det ursprungliga ordet fattas i andra betydelser och uppgiften lösas på nytt med hänsyn härtill. I den andra försöksserien gav han på samma sätt fem ord, och det gällde nu för fp. att fatta dessa såsom orsak samt ange motsvarande verkan. Därefter skulle fp. nämna en betingelse, under vilken den angivna verkan icke kom till stånd. I båda försöksserierna skulle de av fsl. meddelade orden uppfattas i så många betydelser som möjligt. Själv anser förf. de nämnda uppgifterna utgöra utmärkta prov på förmågan att uppfatta ordens begreppsmässiga betydelse liksom ock på fp:s relationsuppfattning och omdömesförmåga. Vi betvivla dock, att fp. på ifrågavarande åldersstadium verkligen kunnat förstå så pass invecklade instruktioner. Mycket tyder också på att de i stor utsträckning löst uppgifterna i analogi med de demonstrerade exemplen. Vidare var värderingsmetoden alltför godtycklig. Bland resultaten kan nämnas, att g:s medelvärden för prestationerna voro lägre än fl:s vid den första försöksserien, medan förhållandet var omvänt vid den sista försöksserien. Detta anser Müller tyda på att fl. ha lättare för att finna begrepp, under det att g. bättre inse kausala sammanhang. Kausalitetstänkandet tycktes fr. o. m. 11:e levnadsåret utvecklas betydligt snabbare hos g. än hos fl., men beträffande totalprestationerna voro könsdifferenserna små i kvantitativt avseende, ehuru fl. föreföllo vara något före i utveckling i de lägre åldrarna.

Som synes, ha några mera betydande kvantitativa könsdifferenser icke blivit tillförlitligt fastställda genom nu anförda undersökningar, vilket stämmer väl överens med resultaten av föreliggande undersökningar.

B. Könsdifferenser beträffande tankeförmågans utvecklingsförlopp.

a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna könsdifferenser i fråga om tankeförmågans utvecklingsförlopp.

Liksom beträffande intelligensen kan man i fråga om tankeförmågan skilja mellan kvantitativ och kvalitativ utveckling. Den kvantitativa utvecklingen består uppenbarligen i med åldern ökad förmåga att lösa tankeuppgifter av olika slag. Den kvalitativa utvecklingen röjer sig i förändringar beträffande tänkandets struktur. Vid testundersökningar av här ifrågavarande slag kan endast den kvantitativa ökningen i prestationerna från år till år mera exakt och direkt bestämmas. De av oss fastställda könsdifferenserna beträffande tankeförmågans utvecklingsförlopp gälla därför närmast den aktuella eller presenta tankeförmågan. Denna synes dock stå i så pass intimt samband med den potentiella tankeförmågan, att det kan anses berättigat att av testundersökningarnas resultat draga vissa slutsatser även beträffande den potentiella tankeförmågans utveckling. Då intet annat anges, förstå vi i fortsättningen med utveckling av tankeförmågan närmast den ökning i prestationsförmågan, som kommer till uttryck vid undersökningar med s. k. tanke-

uppgifter å successiva åldersgrupper. Vidare skilja vi mellan denna kvantitativa utveckling och den kvalitativa utvecklingen av tänkandets innehåll och förlopp.

Vad förut anförts angående olika faktorerers inverkan på formen hos kurvorna för intelligensutvecklingens förlopp gäller tydligen även här. Allt tyder på att de i testserierna IV—V ingående uppgifterna verkligen pröva tankeförmågan i allmänhet eller åtminstone den generella faktorn i denna. Det är tänkbart, att man vid för ändamålet lämplig sammanställning av olika slags tankeuppgifter och tillämpning av multipel faktoranalys på de erhållna undersökningsresultaten skall finna tankeförmågan vara uppbyggd av flera specifika faktorer, såsom en abstraktions-, en omdömes-, en slutledningsfaktor o. s. v. Trots detta torde den aktuella tankeförmågan i enlighet med gestaltpsykologisk uppfattning i yttersta hand betingas av personlighetens enhetliga psykofysiska struktur, och därmed av en generell faktor.

De använda testserierna och de enskilda testen ha tydligen stimulerat fp. till att försöka göra sitt bästa, ty i annat fall skulle lösningsfrekvenserna säkerligen icke varit så konstanta i de äldre åldersgrupperna, som de faktiskt äro. För de yngre fp. har ingen stoppeffekt gjort sig gällande, ty båda testserierna innehålla tillräckligt många lätta uppgifter. I de högsta åldersgrupperna har stoppeffekten däremot varit synnerligen stark. För dessa har antalet svårare uppgifter varit så ringa, att de allra flesta fp. icke blivit i tillfälle att visa, vad de verkligen förmått. Många fp. ha i dessa åldrar löst samtliga uppgifter rätt och därför ej blivit på tillbörligt sätt differentierade. På grund härav kunna de meddelade kurvorna ej anses tillförlitligt ange vare sig den aktuella eller den potentiella tankeförmågans utveckling i högre ålder. Tidpunkten för denna utvecklings avslutning framgår ej heller exakt av dessa kurvor. Slutligen äro de av oss undersökta populationerna ej fullt jämförbara för olika åldersstadier, eftersom de successivt utgallrats antingen genom avgång från grundskolan till högre skolor eller genom avgång från dessa före examen i samband med kvarsittning och andra omständigheter. Sistnämnda förhållande synes endast i mindre grad inverka på resultaten beträffande könsdifferenserna, enär selektionen varit approximativt densamma för m. och kv. fp., men den har desto större betydelse för utvecklingskurvornas förlopp. Det är däremot av obestridligt värde, att samtliga undersökta åldersgrupper ställts inför precis samma uppgifter, ty därigenom ha resultaten blivit bättre jämförbara.

Frågan om könsdifferenserna beträffande tankeförmågans utvecklingsförlopp sammanhänger tydligen mycket nära med spörsmålen om utvecklingskurvornas allmänna form och tidpunkten för sagda utvecklings avslutning. Därför vilja vi först i största korthet behandla de båda sistnämnda problemen.

För att avgöra, om tankeförmågan utvecklas linjärt i förhållande till åldern, ha vi enligt Anderbergs metod med ledning av lösningsfrekvenserna i den lägre av två successiva åldersgrupper teoretiskt beräknat de lösningsfrekvenser, varje enskilt test borde ha fått i den högre åldersgruppen, under förutsättning att utvecklingsförloppet vore linjärt, fördelningen normal och dispersionen densamma i båda åldersgrupperna. Medelvärdena för de sålunda erhållna teoretiska lösningsfrekvenserna

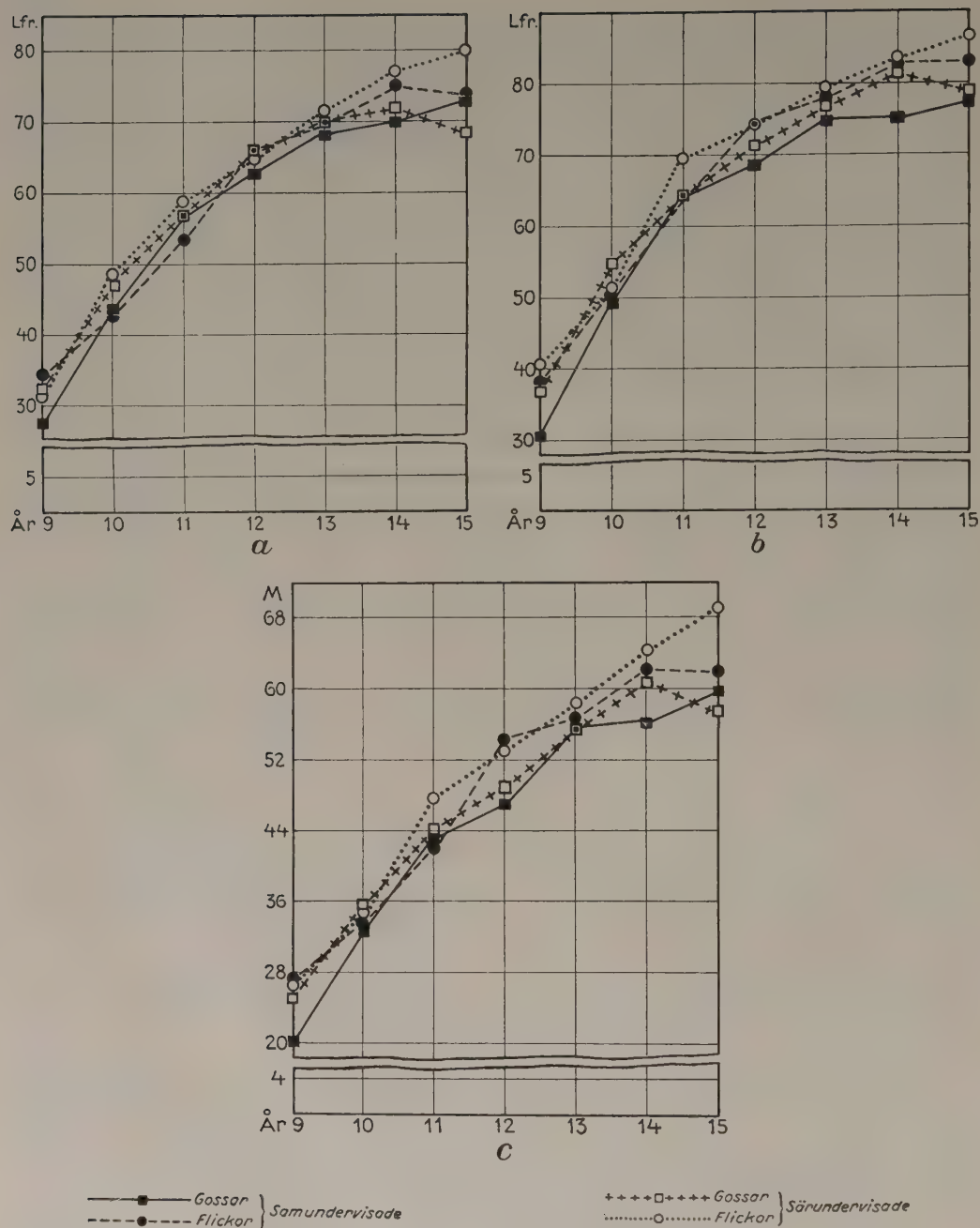


Fig. 17. Grafisk framställning av tankeförmågens utvecklingsförlopp: a enligt lösningsfrekvenserna för testserie IV; b enligt lösningsfrekvenserna för testserie V; c enligt medelvärdena vid undersökningar med testserierna IV—V (beräkningsmetod B). Fp. undervisade i fsk.

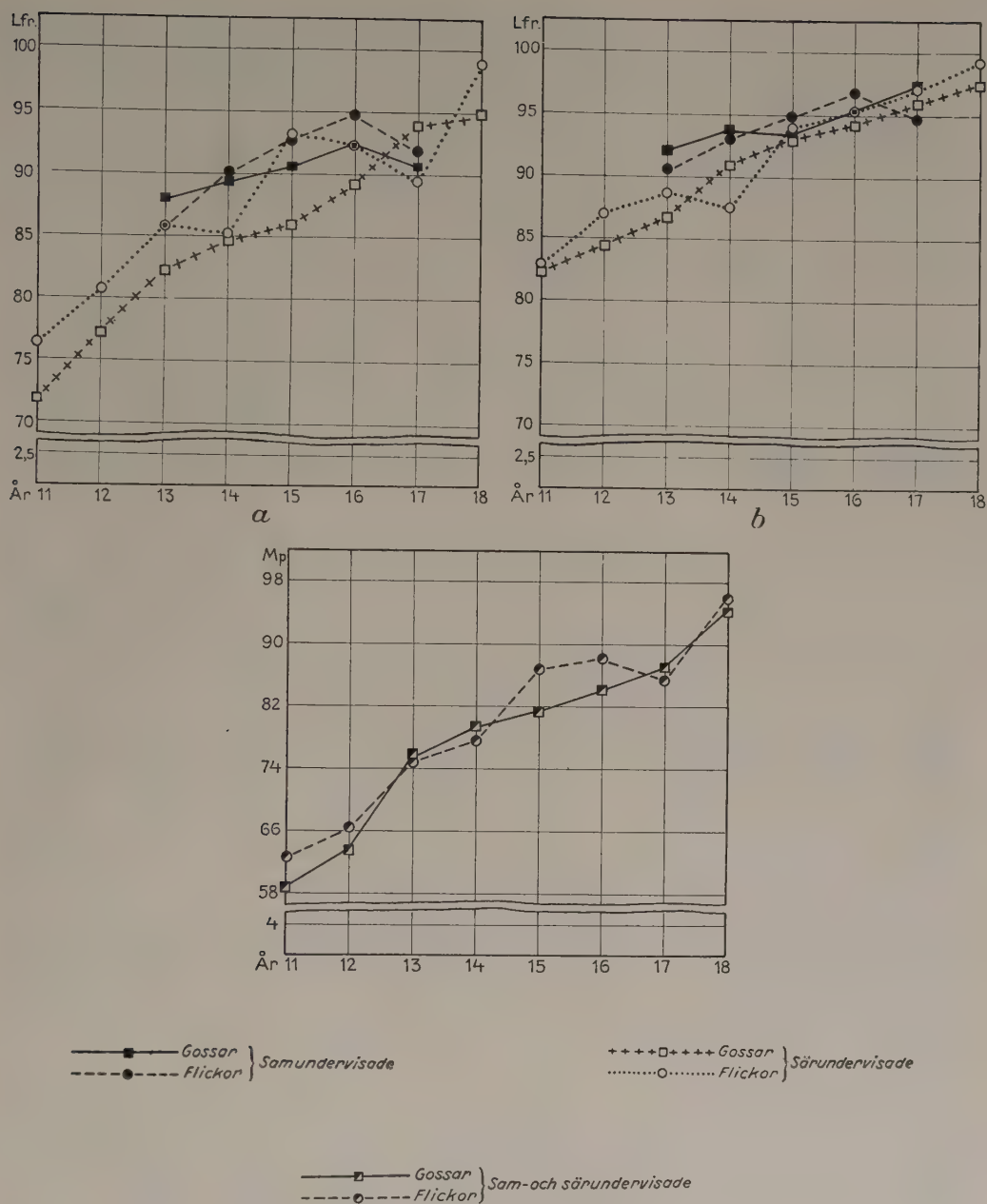


Fig. 18. Grafisk framställning av tankeförmågens utvecklingsförlopp: a enligt lösningsfrekvenserna för testserie IV; b enligt lösningsfrekvenserna för testserie V; c enligt medelvärdena vid undersökningar med testserierna IV—V (beräkningsmetod B). Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

ha sedan beräknats och jämförts med de empiriskt funna. Härvid har det visat sig, att de empiriskt funna medellösningsfrekvenserna utan undantag äro lägre än de teoretiskt beräknade, och att skillnaden med ytterst få undantag ökas med åldern hos den undersökta populationen, ända tills stoppeffekten gjort sig gällande. Visserligen äro intelligensgraderna icke normalt fördelade och dispersionen icke densamma inom de successiva åldersgrupperna, men förhållandet mellan de teoretiskt beräknade och de empiriskt funna medelvärdena för lösningsfrekvenserna är det nämnda, även då fördelningarna inom de successiva åldersgrupperna äro åtminstone symmetriska och dispersionerna approximativt lika. Detta är också fallet i de åldersgrupper, där en del av de minst intelligenta fp. utgallrats ur populationerna, och därför anse vi det fullt tydligt, att tankeförmågan icke utvecklas fullt linjärt under någon del av utvecklingsförloppet. Storleksordningen hos differenserna tyder dock på att tankeförmågans utveckling i åldern 9—14 år icke förlöper mera kurvlinjärt, än att den i praxis kan betraktas såsom approximativt linjär inom mycket snäva gränser, högst ± 1 år.

De årliga tillskotten i den presenta förmågan att lösa tankeuppgifter äro tydligen icke lika stora under vare sig hela utvecklingsförloppet eller någon större del av detta. Frågan är då, om de årliga tillskotten möjligen bli successivt allt mindre, så att en jämn logaritmisk eller hyperbolisk kurva kan användas för att åskådliggöra tankeförmågans utvecklingsförlopp, eller om tankeförmågan utvecklas cykliskt liksom intelligensen. För att avgöra detta spörsmål ha vi grafiskt representerat medelvärdena på lösningsfrekvenserna för de olika populationerna och medelvärdena enligt beräkningsmetod B dels för de i folkskolor, dels för de i högre skolor undervisade fp:s prestationer i fig. 17 och 18 (jfr tab. 138—149 samt 116—117 och 122—123). I akt och mening att erhålla en mera tillförlitlig bild av utvecklingsförloppen och bättre användbara mått på utvecklingsintensiteten i olika åldrar än lösningsfrekvenserna och de nämnda medelvärdena kunna ge, ha vi tillämpat Thurstones beräkningsmetod på resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V och med ledning av de härvid erhållna värdena på M_2 enligt Backmans metod beräknat den procentuella utvecklingshastigheten (P_s), den procentuella utvecklingen på varje åldersstadium (W) och differenserna (D). De vid dessa beräkningar erhållna värdena äro angivna i tab. 128 och 129.

De erhållna linjerna kunna icke gärna karakteriseras såsom jämnt stigande logaritmiska eller hyperboliska kurvor, vilket i sin tur tydligen beror på att de årliga tillskotten i fråga om testprestationerna icke bli successivt mindre med stigande levnadsålder. Det synes därför tämligen överflödigt att matematiskt pröva, om de erhållna kurvorna verkligen äro logaritmiska eller hyperboliska.

Flertalet på grundval av prestationerna vid undersökningar med testserierna IV—V erhållna kurvor tyda på att tankeförmågan liksom intelligensen utvecklas cykliskt, så att perioder av snabbare utveckling omväxla med perioder av långsammare växt. En jämförelse mellan samtliga erhållna kurvor ger vidare till resultat, att det närmast är fråga om svagt S-formiga kurvor. I fig. 17, som hänför sig till resultaten av undersökningarna å i fsk. undervisade fp. i åldern 9—15 år, kan tydligt

Tabell 128. Enligt Thurstones metod beräknade M_2 - och σ_2 -värden jämte enligt Backmans metod beräknad procentuell utvecklingshastighet (P_s), procentuell utveckling (W) och differenser (D) för testserierna IV och V. Fp. *sär-* och *sam-*undervisade i fsk.

Få	Fp. <i>sär</i> undervisade i fsk.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
9	1,0	1,0	1,0	1,0			34,57	32,36		
10	1,560	1,479	1,117	1,136	56,0	47,9	53,92	47,86	19,35	15,50
11	1,950	2,096	1,124	1,226	25,0	41,7	67,40	67,83	13,48	19,97
12	2,304	2,415	1,222	1,393	18,2	15,2	79,64	78,16	12,24	10,33
13	2,643	2,686	1,374	1,275	14,7	11,2	91,36	86,93	11,72	8,77
14	2,893	3,090	1,505	1,419	9,5	15,0	100,00	100,00	8,64	13,07
15	2,631	3,074	1,366	1,181	-9,1	-0,5	90,94	99,48	-9,06	-0,52

Få	Fp. <i>sam</i> undervisade i fsk.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
9	1,0	1,0	1,0	1,0			32,77	35,42		
10	1,661	1,355	1,242	1,132	66,1	35,5	54,42	48,00	21,65	12,58
11	2,222	1,843	1,261	1,237	33,8	36,0	72,80	65,29	18,38	17,29
12	2,510	2,381	1,357	1,326	13,0	29,2	82,24	84,34	9,44	19,05
13	2,832	2,552	1,440	1,350	12,8	7,2	92,79	90,40	10,55	6,06
14	2,938	2,785	1,536	1,280	3,7	9,1	96,26	98,65	3,47	8,25
15	3,052	2,823	1,499	1,251	3,9	-1,4	100,00	100,00	3,74	1,35

Tabell 129. Enligt Thurstones metod beräknade M_2 - och σ_2 -värden jämte enligt Backmans metod beräknad procentuell utvecklingshastighet (P_s), procentuell utveckling (W) och differenser (D) för testserierna IV och V. Fp. undervisade i k. m.

Få	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
13	1,0	1,0	1,0	1,0			73,37	60,17		
14	1,211	1,233	1,068	1,000	21,1	23,3	88,85	74,19	15,48	14,02
15	1,312	1,456	1,128	1,026	8,3	18,1	96,26	87,61	7,41	13,42
16	1,363	1,662	1,020	0,974	3,9	14,2	100,00	100,00	3,74	12,39
17	1,306	1,314	0,938	0,944	-4,2	-20,9	95,82	79,06	-4,18	-20,94

urskiljas *en* sådan S-formig kurva, vilken beräkningsmetod som än kommit till användning. I fig. 18, som hänför sig till resultaten av undersökningarna å i h. a. l. undervisade fp. i åldern 11—18 år, alltså till ett större antal åldersgrupper, kunna däremot *två* på varandra följande eller i varandra gripande svagt S-formiga kurvor

urskiljas, även om S-formen i vissa fall är särskilt svagt framträdande på grund av oregelbundenheter i gången särskilt för fl:s vidkommande. Det synes därför vara berättigat att antaga två utvecklingscykler beträffande tankeförmågans utveckling i 9—18-årsåldern, en pubertetscykel i åldern 9—14 år och en adolescencykel i åldern 14—18 år samt möjligen några år efter sistnämnda ålder. Det bör likväl framhållas, att även kurvorna för tankeförmågans utveckling säkerligen skulle varit betydligt starkare krökta mot baslinjen och sålunda mera närmat sig den logaritmiska kurvans form för de i högre skolor undervisade populationerna, om någon selektion inom dessa ej förekommit.

Vid framställningen angående intelligensutvecklingens förlopp ha vi närmare analyserat såväl orsakerna till skiljaktigheterna beträffande formen hos kurvorna för de i fsk. och de i högre skolor undervisade populationernas prestationer som de omständigheter, vilka kunna anses stödja teorien, att intelligensutvecklingen förlöper cykliskt. Det därvid anförda torde i allt väsentligt äga tillämpning på förhållandena beträffande tankeförmågans utveckling.

Beträffande tidpunkten, då den aktuella tankeförmågans utveckling avslutas, visa undersökningarna med testserierna IV—V, att prestationerna tydligt ökas ännu i 18—19-årsåldern. Denna stegring i medelvärdena för prestationerna, lösningsfrekvenserna, de individuella koefficienterna enligt beräkningsmetoderna A och B samt Thurstones M_2 -värden, sammanhänger givetvis i väsentlig mån därmed, att de minst intelligenta lärjungarna successivt utgallrats från de av oss undersökta populationerna och äro såväl absolut som relativt fåtaligast i de högsta åldersgrupperna. Denna utgallring kompenseras och t. o. m. överkompenseras dock i den högsta åldersgruppen därigenom, att enligt verkställda utredningar ett icke ringa antal av de mest intelligenta gymnasieeleverna avlägga studentexamen före 18 års ålder. Populationerna av undersökta 18- och särskilt 19-åringar kunna därför anses utgallrade beträffande de i intelligenshänseende bäst utrustade och innehålla veterligt ett icke ringa antal gymnasieelever, som någon gång under sin skoltid varit kvarsittare och sålunda i regel icke kunna anses besitta någon särskilt framstående tankeförmåga. Med hänsyn till kurvornas form finna vi det därför berättigat antaga, att den presenta tankeförmågan fortsätter att utvecklas t. o. m. några år efter 18—19-årsåldern, åtminstone när det gäller i intelligenshänseende välutrustade personer, som fortfarande ligga i stark intellektuell träning genom att syssla med svårare tankeuppgifter. Det är också mycket sannolikt, att ökningen i prestationerna skulle varit ännu större i de högsta av oss undersökta åldrarna, om testserierna innehållit tillräckligt antal svåra uppgifter. Då de använda testen icke ha någon direkt referens till skolkursernas innehåll, kan ökningen i prestationerna ej ens i de högsta åldrarna anses bero på i skolan förvärvade kunskaper och färdigheter utan i stället på utveckling och mognad beträffande den potentiella tankeförmågan. Denna utveckling kommer vid testundersökningarna tydligt till synes i större förmåga att uppfatta och överblicka flera relationsled, att omorganisera mera komplexa tankestrukturer till nya slutna tankegestalter med god pregnans liksom ock i ökad förmåga att tänka abstrakt i symboler.

Mycket tyder på att könsdifferenserna beträffande tankeförmågans utveckling äro ännu mindre än könsdifferenserna i fråga om intelligensutvecklingens förlopp.

Kurvorna för tankeförmågans utvecklingsförlopp ha i stort sett samma form och förlöpa på liknande sätt för i forsk. undervisade populationer av g. och fl. helt oberoende av beräkningsmetoden men mera regelbundet för de sär- än för de samundervisade fp. Förloppet är cykliskt för såväl g. som fl., och kurvornas form är så lika, att även tidsgränserna beträffande ifrågavarande utvecklingscykel kunna anses vara approximativt desamma för båda könen. För testserie IV ansluta sig g:s och fl:s kurvor synnerligen nära till varandra inom såväl sär- som samundervisade populationer utom i de båda högsta åldrarna, och även för testserie V ha de samma form, fastän både de sär- och de samundervisade fl:s kurvor i 12—15-årsåldern ligga på avsevärt högre nivå. Då det varit samma fp. vid undersökningarna med båda testserierna, måste nämnda könsdifferens beträffande kurvornas nivå bero på olikheter beträffande uppgifterna i testserie IV och testserie V. Vid granskning av differenserna mellan lösningsfrekvenserna för de enskilda testen i de båda testserierna visar sig också, att flera uppgifter i testserie V än i testserie IV genomgående ha betydligt högre lösningsfrekvenser för fl. än för g. Omständigheten, att fl. uppnått relativt bättre resultat vid undersökningarna med testserie V än vid undersökningarna med testserie IV, synes också ägnad stödja slutsatsen, att varken större trötthetsinflytelser för fl:s vidkommande eller starkare tävlingsinstinkt för g:s vidkommande gjort sig gällande vid undersökningarna under andra timmen än under första.

Kurvorna för de i h. a. l. undervisade m. och kv. fp:s prestationer avvika ganska starkt från varandra och ha även olika form. Detta synes närmast bero på att de kv. fp:s utvecklingskurvor av någon oförklarlig anledning äro mycket oregelbundna för båda testserierna men särskilt för testserie IV. Medan kurvorna för de m. populationernas prestationer förlöpa ganska regelbundet och synas vara uppbyggda av två svagt böjda S-kurvor, som torde kunna hänföras till en pubertets- och en adolescenscykel, framträder formen hos kurvorna för de kv. fp:s prestationer fullt tydligt först vid utjämning enligt vedertagna metoder. De kurvor för medelvärdena, som erhållits vid tillämpning av beräkningsmetod B tyda dock på att fl:s tankeförmåga utvecklas på i stort sett samma sätt som g:s även i högre ålder och att könsdifferenserna beträffande cyklerna icke äro mera avsevärda, även om de kv. fp. uppvisa anmärkningsvärt svaga prestationer i 14-årsåldern och förvånansvärt goda prestationer i 15—16-årsåldern. För de i k. m. samundervisade populationernas prestationer följas de m. och kv. fp:s utvecklingskurvor ganska nära åt, men antalet undersökta åldersgrupper har här varit så ringa och stoppeffekten så stark, att resultaten ej tillåta några säkra slutsatser angående utvecklingskurvornas förlopp för deras vidkommande. Linjerna för de båda könen prestationer, vare sig de konstruerats med ledning av lösningsfrekvenserna eller efter medelvärdena enligt beräkningsmetoderna A och B, följa varandra dock så nära, att tankeförmågan kan anses utvecklas på i det närmaste samma sätt hos båda könen åtminstone i 13—17-årsåldern. Även i dessa populationer uppvisa de kv. fp. tydlig överlägsenhet i

15—16-årsåldern för båda testserierna. Bortsett från oregelbundenheterna beträffande de i h. a. l. undervisade populationernas utvecklingskurvor tyder allt på att tankeförmågan utvecklas cykliskt hos både m. och kv. individer, och att kurvorna för denna utveckling ha i stort sett samma form för båda könen. Tidsgränserna mellan cyklerna synas dock vara något olika, i det att tankeförmågan i 15—16-årsåldern utvecklas betydligt starkare hos kv. än hos m. individer.

För att närmare undersöka, om fl. äro före g. beträffande tankeförmågans utveckling ha vi på grundval av de vid tillämpning av Thurstones beräkningsmetod erhållna M_2 -värdena enligt Backmans anvisningar beräknat den procentuella utvecklingen (W) (jfr tab. 128 och 129). Då de högsta åldersgrupperna äro relativt små och exceptionellt utgallrade för båda könen, ha vid sistnämnda beräkningar prestationerna satts till 100 vid 14 år för de i folkskolor undervisade och vid 17 år för de i k. m. undervisade populationerna, där medelprestationerna i några fall också äro maximala. De vid dessa beräkningar erhållna värdena på W måste dock anses föga tillförlitliga för de i högre skolor undervisade fp., eftersom testskalorna innehållit alltför få svåra uppgifter. På grund härav anse vi oss ej böra draga några bestämda slutsatser av dessa resultat. De i fsk. undervisade fl. synas dock vara något före de jämnåriga g. även i fråga om tankeförmågans utveckling.

b. Vid andra testundersökningar rörande tankeförmågans utvecklingsförlopp påvisade könsdifferenser.

Ej heller könsdifferenserna beträffande tankeförmågans utvecklingsförlopp äro tidigare mera allsidigt undersökta.

MEYER⁴³ förelade 87 g. och 29 fl. under de tre första skolåren 17 sakliga slutledningsuppgifter, innefattande åskådliga och icke åskådliga ordnings- och identitetsrelationer samt subsumtionsförhållanden. Fp. utfrågades systematiskt, och svaren poängsattes efter en 100-gradig skala. Härvid befanns bl. a., att den logiska slutledningsförmågan hos båda könen utvecklades ganska snabbt i 7—8-årsåldern men ännu starkare i 8—9-årsåldern. — I fråga om denna undersökning kan erinras, att metoden var mindre lämplig för barn, enär dessas koncentrationsförmåga växlar mycket starkt och många helt enkelt glömma bort premisserna vid muntliga undersökningar, så att de på grund härav inte bli i tillfälle att logiskt bearbeta uppgifterna. Vidare måste bedömningen av svaren anses ha varit alltför subjektiv.

GUT⁴⁴ undersökte sammanlagt 513 g. och 501 fl. i åldern 9—15 år med 25 slutledningsuppgifter, som förelades fp. skriftligt utan tidsbegränsning. Procenttalet riktiga lösningar visade stadig ökning med fp:s ålder, men åldersgrupperna voro ej jämförbara, enär de tillhörde olika skoltyper. En jämförelse mellan resultaten inom en och samma skoltyp visar dock tydligt, att de årliga tillskotten i prestationerna starkt minskades med åldern. I övrigt synas resultaten även av denna undersökning

⁴³ MEYER, P.: Über die Fähigkeit der Kinder zum logischen Schliessen. Ar Ges Ps 78, 1931, s. 1—46. Jfr s. 41.

⁴⁴ GUT, A.: Die Entwicklung des Denkens beim Schulkinde. Zürich 1918, s. 18—60.

föga ägnade att belysa slutledningsförmågans utveckling, emedan uppgifterna voro alldeles för lätta för de äldre fp.

Vid GOUDOEVERS⁴⁵ undersökningar å 900 m. och lika många kv. fp. med fem definitionsuppgifter befunnos kurvorna för de senares prestationer förlöpa mera ojämnt än kurvorna för de förras. Hos fl. var det ett stillastående i utvecklingen i 10—11-årsåldern. Därpå följde en relativt snabb utveckling till 15-årsåldren, var- efter utvecklingen blev mycket långsam.

MATZUN⁴⁶ förelade 42 m. och 36 kv. gymnasieelever i åldern 13—18 år sex slutledningsuppgifter: tre syllogismer, en hypotetisk slutledningsuppgift och två felslut, som skulle kritiseras. Fp. undersöktes individuellt, men uppgifterna förelades skriftligt med tidsbegränsning för varje uppgift och föregingos av ett par demon- strationsförsök. Vid värderingen tillämpades en poängskala, och resultaten framgå av följande sammanställning:

Ålder		13	14	15	16	18
Poäng	g	6,6	10,1	12,8	12,1	19,3
	fl	11,4	9,7	16,5	17,2	16,6
Diff.		— 4,8	+ 0,4	— 3,7	— 5,1	+ 2,7

Av sina undersökningsresultat sluter förf., att fl:s tankeförmåga är något bättre än g:s i 13—16-årsåldern, vilket anses bero på att fl. då äro före i utveckling beträffande förmågan att lösa lättare logiska uppgifter. Utvecklingen avstannar dock tidigare och på en lägre nivå hos fl. än hos g., vilkas logiska slutlednings- förmåga är stadd i snabb utveckling ännu i 17—18-årsåldern. Fl:s utveckling är särskilt stark i 15-årsåldern och g:s i 17—18-årsåldren, medan det 14:e levnads- året synes vara kritiskt för fl. och det 16:e i något mindre grad för g., vilket för båda könen anses bero på starkt hämmande emotionella inflytelser. Dessa resultat och slutsatser måste emellertid anses vara i hög grad otillförlitliga redan av den anledningen, att antalet fp. av vardera könet icke uppgått till ens 10 i någon ålder.

SCHÜSSLER⁴⁷ har sammanställt resultaten av sina under en följd av år utförda

⁴⁵ GOUDOEVER, J. VAN: Ijking van definitietests. I: Mededeelingen uit het psychologisch laboratorium der rijksuniversiteit te Utrecht. 5. Utrecht 1931, s. 81—104. Jfr s. 99 och 101.

⁴⁶ MATZUN, UTA: Das logische Denken in der Reifezeit. Entwicklung und Geschlechtsunter- schiede. I: TUMLIRZ, O.: Die seelischen Unterschiede zwischen den Geschlechtern in der Reife- zeit. Langensalza 1928, s. 100—127.

⁴⁷ SCHÜSSLER, H.: Ist die Behauptung Meumanns richtig: Kinder können im allgemeinen vor dem 14. Lebensjahre nicht logisch schliessen? Z Ang Ps 11, 1916, s. 480—497; 13, 1918, s. 244—259 och 15, 1919, s. 33—55.

SCHÜSSLER, H.: Die Entwicklung des schlussfolgernden Denkens bei Kindern und Jugend- lichen. Z Ang Ps 17, 1920, s. 333—348.

SCHÜSSLER, H.: Die Entwicklung des verallgemeinernden Denkens bei Kindern und Jugend- lichen. Z Ang Ps 23, 1924, s. 204—207.

SCHÜSSLER, H.: Untersuchungen über das schlussfolgernde Denken der Erwachsenen im Alter von 21—30 Jahren. Z Ang Ps 26, 1926, s. 488—493.

undersökningar rörande slutledningsförmågans utveckling hos båda könen och utarbetat kurvor härför. Dessa tyda enligt förf. på ett stillastående i 13—14-årsåldern hos båda könen samt dessutom i 15—16-årsåldern hos g. och i 16—17-årsåldern hos fl. Nämda förmåga tyckes däremot utvecklas synnerligen starkt i 8—9-, 11—12- och 16—17-årsåldern. Kurvorna variera något för de olika slutledningsfigurerna, så att den starkaste utvecklingen tyckes komma i något olika ålder för varje särskild figur. Detta gäller speciellt kurvan för tredje slutledningsfiguren, som visar starkare stigning först i 18—20-årsåldern. Trots dessa skiljaktigheter anser Schüssler, att det är fråga om en bestämd utvecklingsrytm. Undersökningar med fabler visade, att förmågan att generalisera utvecklas på liknande rytmiska sätt. Stillastandet i utvecklingen kom dock här i 12—13-årsåldern för fl. och i 13—15-årsåldern för g. Vidare var det en tydlig tillbakagång i 15—18-årsåldern för de förra samt i 16—18-årsåldern för de senare. Schüssler jämförde också prestationerna av 400 m. och 400 kv. vuxna med endast folkskolebildning med prestationerna av 14-åriga g. och fl. i fsk. De vuxna uppvisade genomgående mycket bättre resultat, och deras överlägsenhet uppgick till ungefär 20% för första, till 50% för andra samt till 100% för tredje figuren.

Vid en av sina undersökningar fann SCHÜSSLER⁴⁸ vidare, att fl. i 8—14-årsåldern uppnådde i genomsnitt 10% bättre resultat än g. vid lösning av slutledningsuppgifter enligt första figuren. Någon sådan överlägsenhet kunde han dock icke konstatera vid undersökningar å vuxna personer för vare sig första eller andra slutledningsfiguren, och uppgifterna enligt tredje figuren löstes betydligt bättre av de m. fp. För att ytterligare belysa ifrågavarande spörsmål undersökte han mer än 1000 m. och 1000 kv. fp. med slutledningsuppgifter enligt de tre första figurerna och erhöll därvid värden på prestationerna, vilka av oss sammanställts på s. 147.

Differenserna mellan de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser anser Schüssler visa följande beträffande slutledningsförmågan: I 13—15-årsåldern och särskilt i sistnämnda ålder äro fl. betydligt överlägsna; i 16:e levnadsåret existera inga egentliga könsdifferenser, men fr. o. m. 17-årsåldern bli g. tydligt överlägsna. F. ö. synes fl:s överlägsenhet t. o. m. 15-årsåldern vara större vid åskådligt än vid abstrakt tänkande, och g:s överlägsenhet fr. o. m. 17-årsåldern störst beträffande uppgifter enligt andra figuren.

Samma uppgifter förelades 76 m. och 36 kv. lärare samt 538 m. och 496 kv. vuxna med endast folkskolebildning.⁴⁹ För lärarnas vidkommande kunde ingen skillnad konstateras vid undersökningarna med slutledningsuppgifterna enligt första och andra figurerna, men vid undersökningarna med uppgifterna enligt tredje figuren visade sig de m. lärarna tydligt överlägsna. För fp. med endast folkskolebildning kunde inga som helst tydliga könsdifferenser konstateras.

Könsdifferenserna beträffande förmågan att generalisera har Schüssler undersökt genom att låta 1835 m. och 1541 kv. fp. i åldern 10—19 år angiva poängen eller

⁴⁸ Die Entwicklung des schlussfolgernden Denkens bei Kindern und Jugendlichen, s. 341.

⁴⁹ Untersuchungen über das schlussfolgernde Denken der Erwachsenen im Alter von 21—30 Jahren.

Ålder		13	14	15	16	17	18	19	20
1:a fig.	m	68,0	70,3	57,2	55,7	78,6	72,1	89,0	90,0
	f	68,8	67,8	69,2	57,0	51,7	69,3	87,1	86,2
	Diff.	- 0,8	+ 2,5	-12,0	- 1,3	+26,9	+ 2,8	+ 1,9	+ 3,8
	m	61,3	58,1	53,2	50,2	70,2	76,0	80,0	91,0
	f	66,8	64,7	72,5	49,0	54,2	59,0	78,0	85,8
	Diff.	- 5,5	- 6,6	-19,3	+ 1,2	+16,0	+17,0	+ 2,0	+ 5,2
2:a fig.	m	26,2	35,0	32,6	34,3	56,9	63,1	65,5	82,7
	f	40,0	39,7	48,5	43,1	41,3	61,5	52,7	74,3
	Diff.	-13,8	- 4,7	-15,9	- 8,8	+15,6	+ 1,6	+12,8	+ 8,4
	m	25,5	38,3	31,4	37,2	56,6	65,8	66,6	79,1
	f	45,8	44,2	52,1	35,3	44,2	55,4	60,8	80,0
	Diff.	-20,3	- 5,9	-20,7	+ 1,9	+12,4	+10,4	+ 5,8	- 0,9
3:e fig.	m	13,4	15,1	9,8	21,5	14,4	24,0	26,1	34,9
	f	17,7	17,0	14,4	25,3	15,8	22,8	33,3	32,9
	Diff.	- 4,3	- 1,9	- 4,6	- 3,8	- 1,4	+ 1,2	- 7,2	+ 2,0
	m	9,8	8,7	7,5	14,5	16,1	25,2	29,4	29,2
	f	10,1	9,5	14,4	14,4	16,1	21,1	21,6	31,1
	Diff.	- 0,3	- 0,8	- 6,9	+ 0,1	± 0,0	+ 4,1	+ 7,8	- 1,9

sensmoralen i två fabler (»Gossen och nötterna» samt »Örnen och sköldpaddan»). Det visade sig härvid, att fl:s prestationer voro bättre till 15:e året men g:s prestationer bättre efter pubertetens inträde.

Tyvärr kunna Schüsslers undersökningar icke tillmätas någon större betydelse. Vid urvalet av fp. förför han nämligen mycket godtyckligt, i det att han sammanställte de jämförda populationerna av c:a 10% lärjungar från högre skolor, 10% lärjungar från mellanskolor och 80% lärjungar i folkskolor och ansåg sig på så sätt ha erhållit representativa populationer. Vidare demonstrerade han exempel till de olika slutledningsfigurerna på sådant sätt, att fp. troligen i stor omfattning sedan löst uppgifterna rent mekaniskt i analogi med de demonstrerade exemplen. Många uppgifter voro dessutom så lätta, att de icke ägde någon differentierande kraft för de äldre fp:s vidkommande. Han synes också ha tillämpat alltför rigorösa bedömningsprinciper, i det att han endast tog hänsyn till de ur formallogiska synpunkter absolut riktiga svaren. Antalet fsl. var också alltför stort, för att undersökningsresultaten skola kunna anses tillförlitliga. De av honom angivna kurvorna hänföra sig icke till samma fp. eller till samma uppgifter utan äro komposanta och därför föga tillförlitliga. Flera av förf:s slutsatser synas också vara vilseledande. Han grundar dessa på lösningsfrekvenserna, och då dessa hänföra sig till tests av mycket olika svårighetsgrad för de tre slutledningsfigurerna, äro de tydligen icke direkt jämförbara utan måste först sättas i relation till under förutsättning av linjär utveckling o. s. v. teoretiskt beräknade lösningsfrekvenser. Dessa kurvor och utläggningarna angående olika utvecklingsrytm hos g. och fl. beträffande den logiska slutledningsförmågan synas likväl ha tillmätts stort värde och ofta anförts i läro-

och handböcker, men denna uppfattning finna vi oss på anförda grunder förhindrade biträda.

TUMLIRZ⁵⁰ lät sammanlagt 73 m. och kv. elever i ett realgymnasium angiva de logiska och sakliga felaktigheterna i en längre sammanhängande text. Några entydiga könsdifferenser kunde dock icke påvisas, utan de m. fp. voro överlägsna i vissa klasser och de kv. i andra. F. ö. var antalet fp. i de olika klasserna så ringa, att resultaten av undersökningen ej kunna tillmätas någon mera allmängiltig betydelse.

Tydliga könsdifferenser till de m. fp:s favör beträffande den logiska slutledningsförmågan eller snarare förmågan att bedöma logiska påståendens riktighet ha påvisats vid undersökningar å 529 m. och 600 kv. fp. med Thurstones syllogism-tests.⁵¹ Dessa bestå av 20 uppgifter, och fp. ha att angiva, om slutsatserna äro riktiga eller felaktiga. Såsom mått på prestationerna användes antalet rätt lösta uppgifter — antalet felaktigt lösta uppgifter. Medianvärdena för de på detta sätt beräknade m. och kv. fp:s prestationer voro:

Klass		VII	VIII	IX	X	XI	XII
Md	g	6,6	7,2	8,7	10,9	12,2	14,9
	fl	4,5	7,0	7,1	9,1	11,0	12,1
Diff.		+2,1	+0,2	+1,6	+1,8	+1,2	+2,8

Vid grafisk representering av medianvärdena finner man, att kurvan för de m. fp:s prestationer är i det närmaste linjär med svag tendens till positiv acceleration, medan kurvan för de kv. fp:s prestationer förlöper mera oregelbundet med svag tendens till negativ acceleration, så att linjerna divergera något efter åttonde klassen.

Här anförda undersökningar kunna anses visa, att könsdifferenserna beträffande slutledningsförmågan äro föga betydande, vilket stämmer väl överens med resultaten av föreliggande undersökningar.

C. Könsdifferenser beträffande tankeförmågens intervariabilitet.

a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna könsdifferenser i fråga om tankeförmågens intervariabilitet.

I det föregående ha vi närmare diskuterat de omständigheter, som inverka på vid testundersökningar erhållna mått på intelligensens absoluta och relativa varia-

⁵⁰ TUMIRZ, O.: Die seelischen Unterschiede zwischen den Geschlechtern in der Reifezeit. Langensalza 1928, s. 148—162 och 171.

⁵¹ BRONNER, AUGUSTA F. m. fl.: A manual of individual mental tests and testing. Boston 1928, s. 62. — Såsom exempel på uppgifterna må följande anföras. »William har en bror, Georg, som har en son, Henry. Därför är Henry Williams farbror.»

bilitet. Härvid framhölls bl. a., att undersökningarna rörande könsdifferenserna härutinnan oftast lämnat föga tillförlitliga resultat, och detsamma kan sägas om föreliggande undersökningar beträffande tankeförmågans intervvariabilitet på olika åldersstadier.

De undersökta åldersgrupperna ha icke varit kompletta utan successivt utgallrade i intelligenshänseende. Speciellt de i grundskolan särundervisade populationerna ha i högre åldrar varit starkt decimerade i fråga om särskilt intelligenta individer, varför den här funna absoluta variabiliteten säkerligen är för låg redan fr. o. m. 12-årsåldern och i än högre grad fr. o. m. 14-årsåldern. De i grundskolan samundervisade populationerna äro visserligen mindre starkt utgallrade i intelligenshänseende och praktiskt taget kompletta t. o. m. 11—12-årsåldern, men fr. o. m. 13-årsåldern är utgallringen även här betydande, varför de funna måtten på den absoluta variabiliteten måste anses för låga i de högsta åldrarna. Åldersgrupperna från högre skolor utgöra från början inga naturliga populationer, och de ha därjämte successivt utgallrats, därigenom att ett icke ringa antal mindre intelligenta lärjungar tid efter annan avgått i samband med kvarsittning. På grund härav måste måtten på den absoluta variabiliteten visa sjunkande tendens med stigande levnadsålder, såvida icke en utvecklingsbetingad ökning i variabiliteten haft överkompensatorisk inverkan på de erhållna koefficienterna. Trots ingående utredningar har det icke varit möjligt att närmare fastställa den nämnda selektionens inverkan på variabilitetskoefficienternas storleksordning i olika åldrar. För de jämförda populationerna av m. och kv. fp. torde selektionen likväl vara så pass likartad, att jämförbarhetskravet kan anses tämligen väl uppfyllt.

Testserierna IV—V ha varit av någorlunda lämplig svårighetsgrad för de i grundskolan undervisade populationerna men alldeles för lätta för de äldre fp. från högre skolor, vilket de exceptionellt höga lösningsfrekvenserna för samtliga tests tydligt visa. Stoppeffekten har därför gjort sig mycket starkt gällande i de äldsta åldersgrupperna och kraftigt bidragit till att ytterligare sänka värdena på dispersionen inom nämnda populationer.

För att trots nu påvisade ogynnsamma omständigheter kunna analysera könsdifferenserna beträffande intervvariabiliteten och dennas förändringar med åldern ha vi uträknat icke blott de vanligen använda måtten på den absoluta och relativa variabiliteten (σ och V) och σ_2 -värdena enligt Thurstones metod utan även tillämpat det tidigare omnämnda decilförfarandet och Lipmanns beräkningsmetod å det föreliggande undersökningsmaterialet.

I tab. 116—120 och 122—127 äro värdena på σ och V angivna för samtliga med testserierna IV—V undersökta populationer. Dessa tab. visa, att den relativa variabiliteten beträffande tankeförmågan i stort sett minskas med åldern. Värdena på V ha tydligt sjunkande tendens för såväl de i grundskolan som de i högre skolor undervisade populationerna med några mera betydande undantag endast för i h. a. l. undervisade fl. i 14- och 17-årsåldern. Sistnämnda förhållande synes närmast sammanhånga med de tidigare påvisade anmärkningsvärt låga medelvärdena i nämnda åldrar.

Tabell 130. I fsk. *särundervisade* m. och kv. fp:s fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IV—V. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
9	128	95	28	22	+12	1,1	47	53	-12	0,8	25	25	± 0	—
10	143	172	24	26	- 4	0,2	51	49	+ 4	0,1	25	25	± 0	—
11	114	125	24	26	- 4	0,1	56	44	+24	3,5	20	30	-20	3,2
12	97	129	28	22	+12	1,1	50	50	± 0	—	22	28	-12	1,1
13	91	136	30	20	+20	2,9	48	52	- 8	0,3	22	28	-12	1,1
14	109	112	29	21	+16	1,9	48	52	- 8	0,4	23	27	- 8	0,5
15	53	41	32	18	+28	2,5	51	49	+ 4	0,04	17	33	-32	3,2

Tabell 131. I fsk. *samundervisade* m. och kv. fp:s fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IV—V. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
9	86	83	35	15	+40	9,6	48	52	- 8	0,3	17	33	-32	5,9
10	136	110	28	22	+12	1,2	47	53	-12	0,9	25	25	± 0	—
11	104	132	24	26	- 4	0,1	52	48	+ 8	0,4	24	26	- 4	0,1
12	118	116	32	18	+28	6,3	46	54	-16	1,5	22	28	-12	1,1
13	139	118	25	25	± 0	—	53	47	+12	0,9	22	28	-12	1,2
14	104	128	35	15	+40	12,6	45	55	-20	2,3	20	30	-20	3,1
15	33	41	29	21	+16	0,6	51	49	+ 4	0,03	20	30	-20	1,0

Den absoluta variabiliteten beträffande tankeförmågan varierar betydligt mindre regelbundet med åldern men visar i stort sett svagt sjunkande tendens med stigande ålder, där den icke är approximativt konstant under några få på varandra följande år. Att den för de i folkskolan undervisade populationerna genomgående är lägre i 9-årsåldern än i 10—11-årsåldern kan knappast bero enbart på testskalans stoppeffekt i förstnämnda ålder, då fp. redan i denna ålder i genomsnitt löst ett stort antal av testseriernas samtliga tests. På grund härav och med hänsyn till σ -värdena för de i grundskolan samundervisade populationerna, som säkerligen äro mest representativa, förefaller det sannolikast, att den absoluta variabiliteten beträffande tankeförmågan ökas något med åldern åtminstone intill en viss ålder. Att detta förhållande ej kommit klart till synes vid föreliggande undersökningar är lätt förklarligt, då testmaterialets stoppeffekt och den fortskridande selektionen uppenbarligen samverkat till att starkt minska σ -värdena. Samma omständigheter måste tillskrivas än större betydelse för de i högre skolor undervisade populationerna. Därför är det ej möjligt att med ledning av de för dessa erhållna σ -värdena draga några tillförlitliga slutsatser angående den absoluta variabilitetens förändring med åldern.

Enligt tab. 128—129, där σ_2 -värdena erhållits genom tillämpning av Thurstones

Tabell 132. I h. a. l. undervisade m. och kv. fp:s fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IV—V. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
11	40	37	25	25	± 0	—	57	43	+28	1,5	18	32	—28	2,0
12	57	46	28	22	+12	0,5	46	54	—16	0,7	26	24	+4	0,1
13	56	55	31	19	+24	2,2	50	50	± 0	—	19	31	—24	2,2
14	50	46	25	25	± 0	—	48	52	—8	0,2	27	23	+8	0,2
15	59	41	33	17	+32	3,6	54	46	+16	0,6	13	37	—48	7,6
16	39	35	30	20	+20	1,0	50	50	± 0	—	20	30	—20	1,0
17	42	18	26	24	+4	0,03	54	46	+16	0,3	20	30	—20	0,6
18	34	12	36	14	+44	2,9	49	51	—4	0,01	15	35	—40	1,8
19	15	8	36	14	+44	1,6	42	58	—32	0,5	22	28	—12	0,1

Tabell 133. I k. m. samundervisade m. och kv. fp:s fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IV—V. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
12	5	15	30	20	+20	0,2	48	52	—8	0,02	22	28	—12	0,1
13	70	54	23	27	—8	0,3	49	51	—4	0,05	28	22	+12	0,6
14	80	74	25	25	± 0	—	52	48	+8	0,2	23	27	—8	0,3
15	86	64	30	20	+20	2,0	50	50	± 0	—	20	30	—20	1,9
16	54	61	32	18	+28	3,0	50	50	± 0	—	18	32	—28	3,1
17	29	33	18	32	—28	1,7	64	36	+56	5,3	18	32	—28	1,7

beräkningsmetod, är den absoluta variabiliteten i det närmaste konstant. Det bör dock ihågkommas, att σ_2 -värdena ange en annan variabilitet än de på vanligt sätt beräknade spridningsmått, nämligen spridningen hos testens lösningsfrekvenser för hela populationen, medan σ -värdena ange spridningen hos de individuella koefficienterna. Korrelationen mellan värdena på σ och σ_2 för samma population är ej heller perfekt, även om den är hög.

Några statistiskt signifikanta könsdifferenser beträffande värdena på σ ha icke erhållits vid undersökningarna med testserierna IV—V å de i grundskolan undervisade fp. Mest anmärkningsvärt är i stället, att de i 9—13-årsåldern genomgående äro numeriskt mycket lika för båda könen inom såväl sär- som samundervisade populationer. I de fall, där differenserna äro mera betydande i jämförelse med sina medelfel, kunna de lätt förklaras ur skiljaktigheter beträffande selektionen. Sålunda synes utgallringen av särskilt intelligenta fl. vara något större än motsvarande utgallring av g. i 14—15-årsåldern i de särundervisade populationerna, medan förhållandet är omvänt i de samundervisade populationerna fr. o. m. 12-årsåldern, vilket allt stämmer väl överens med praktisk erfarenhet. Värdena på σ_2 i tab. 128 visa ej heller några mera betydande eller entydiga könsdifferenser. På grund härav

Tabell 134. I *fsk. särundervisade* fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IV—V. Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. i prestationsgrupp									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	m	128	7,8	21,9	21,9	16,4	13,3	11,7	2,3	3,1	1,6	0,0
	f	95	10,5	17,9	23,2	16,8	15,8	6,3	3,2	3,2	2,1	1,1
10	m	143	7,0	12,6	17,5	13,3	14,0	16,1	7,7	7,7	2,1	2,1
	f	172	10,5	14,0	16,3	17,4	9,9	11,0	8,1	6,4	5,8	0,6
11	m	114	5,3	13,2	7,9	13,2	22,8	18,4	7,9	7,9	3,5	0,0
	f	125	4,8	10,4	8,8	12,8	12,0	20,0	12,0	14,4	1,6	3,2
12	m	97	2,1	5,2	13,4	21,6	16,5	14,4	10,3	11,3	4,1	1,0
	f	129	4,7	4,7	8,5	14,0	13,2	15,5	18,6	13,2	6,2	1,6
13	m	91	1,1	6,6	4,4	16,5	14,3	22,0	12,1	9,9	7,7	5,5
	f	136	0,7	3,7	6,6	8,1	15,4	22,8	16,2	10,3	14,0	2,2
14	m	109	0,9	4,6	0,9	13,8	13,8	13,8	13,8	17,4	11,0	10,1
	f	112	0,0	1,8	4,5	6,2	14,3	14,3	15,2	17,0	20,5	6,2
15	m	53	3,8	13,2	1,9	15,1	11,3	20,8	11,3	17,0	1,9	3,8
	f	41	0,0	4,9	7,3	4,9	4,9	7,3	29,3	12,2	17,1	12,2

Tabell 135. I *fsk. samundervisade* fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IV—V. Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. i prestationsgrupp									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	m	86	22,1	27,9	14,0	17,4	8,1	2,3	5,8	1,2	1,2	0,0
	f	83	9,6	22,9	18,1	16,9	12,0	7,2	2,4	2,4	8,4	0,0
10	m	136	9,6	23,5	11,8	15,4	11,8	8,1	10,3	3,7	2,9	2,9
	f	110	10,0	16,4	16,4	15,5	16,4	6,4	8,2	7,3	3,6	0,0
11	m	104	3,8	8,7	11,5	16,3	23,1	18,3	8,7	7,7	0,0	1,9
	f	132	9,1	9,1	11,4	17,4	16,7	15,2	9,8	6,1	3,0	2,3
12	m	118	4,2	6,8	16,9	9,3	15,3	16,1	17,8	7,6	5,9	0,0
	f	116	4,3	6,0	4,3	6,9	24,1	17,2	19,8	7,8	6,0	3,4
13	m	139	2,2	2,2	5,8	10,8	23,0	16,5	17,3	13,7	6,5	2,2
	f	118	3,4	4,2	6,8	10,2	11,0	16,1	23,7	13,6	5,9	5,1
14	m	104	0,0	3,8	6,7	18,3	9,6	19,2	15,4	14,4	10,6	1,9
	f	128	0,8	0,8	3,9	7,0	7,8	23,4	21,9	18,8	9,4	6,3
15	m	33	0,0	6,1	6,1	18,2	15,2	15,2	15,2	12,2	6,1	6,1
	f	41	0,0	7,3	4,9	9,8	14,6	19,5	14,6	19,5	7,3	2,4

Tabell 136. I h. a. l. undervisade fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IV—V. Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. i prestationsgrupp									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	m	40	2,5	12,5	10,0	15,0	17,5	10,0	15,0	10,0	5,0	2,5
	f	37	8,1	2,7	8,1	10,8	16,2	13,5	10,8	18,9	8,1	2,7
12	m	57	5,3	0,0	1,8	8,8	15,8	14,0	14,0	22,8	12,3	5,3
	f	46	0,0	0,0	6,5	0,0	13,0	23,9	30,4	4,3	6,5	15,2
13	m	56	0,0	1,8	3,6	1,8	5,4	14,3	16,1	30,4	10,7	16,1
	f	55	1,8	0,0	1,8	1,8	1,8	18,2	14,5	25,5	20,0	14,5
14	m	50	0,0	0,0	2,0	6,0	16,0	10,0	16,0	20,0	22,0	8,0
	f	46	2,2	4,3	4,3	13,0	4,3	4,3	10,9	21,7	23,9	10,9
15	m	59	0,0	1,7	3,4	3,4	6,8	8,5	18,6	22,0	27,1	8,5
	f	41	2,4	0,0	0,0	2,4	0,0	7,3	7,3	9,8	36,6	34,1
16	m	39	5,1	5,1	0,0	0,0	12,8	7,7	15,4	12,8	20,5	20,5
	f	35	0,0	0,0	2,9	2,9	0,0	11,4	20,0	5,7	31,4	25,7
17	m	42	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4	4,8	11,9	26,2	14,3	38,1
	f	18	5,6	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	16,7	11,1	0,0	55,6
18	m	34	0,0	0,0	2,9	0,0	8,8	5,9	23,5	17,6	17,6	23,5
	f	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	8,3	8,3	66,7

Tabell 137. I k. m. samundervisade fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IV—V. Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% i fp. prestationsgrupp									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	m	70	0,0	0,0	0,0	1,4	5,7	5,7	14,3	22,9	28,6	21,4
	f	54	0,0	0,0	3,7	1,9	3,7	14,8	9,3	14,8	27,8	24,1
14	m	80	0,0	2,5	1,3	1,3	3,8	10,0	15,0	10,0	36,3	20,0
	f	74	0,0	0,0	0,0	4,1	10,8	6,8	13,5	20,3	13,5	31,1
15	m	86	0,0	1,2	2,3	1,2	3,5	12,8	8,1	22,1	23,3	25,6
	f	64	0,0	1,6	0,0	0,0	6,3	3,1	10,9	18,8	18,8	40,6
16	m	54	1,9	1,9	1,9	1,9	3,7	3,7	9,3	20,4	25,8	29,6
	f	61	0,0	0,0	0,0	3,3	4,9	3,3	11,5	9,8	32,8	34,4
17	m	29	0,0	3,4	0,0	6,9	0,0	10,3	3,4	27,6	17,2	31,0
	f	33	0,0	3,0	3,0	3,0	6,1	3,0	12,1	18,2	15,2	36,4

synes det mest berättigat att av de föreliggande undersökningsresultaten draga slutsatsen, att könsdifferenserna äro mycket små i fråga om såväl den absoluta variabiliteten mätt i σ som den relativa variabiliteten mätt i V och den variabilitet, som uttryckes i σ_2 , när det gäller de i fsk. undervisade mycket blandade popula-

tionerna. Denna uppfattning vinner ytterligare stöd vid jämförelse mellan de vid tillämpning av beräkningsmetoderna A och B erhållna värdena på spridningsmått.

Ej heller beträffande de i högre skolor undervisade populationerna, vilka utgöra mera homogena grupper av särskilt intelligenta fp., föreligga några fullt entydiga könsdifferenser i fråga om variabiliteten. Enligt tab. 127, som hänför sig till resultaten av undersökningarna å samtliga i högre skolor undervisade fp., äro könsdifferenserna i fråga om såväl den relativa som den absoluta variabiliteten genomgående små utom i några få åldrar. De kv. fp. uppvisa högre såväl relativ som absolut variabilitet i 14- och 17-årsåldern enligt båda beräkningsmetoderna, medan de m. fp. synas betydligt mera variabla i 16- samt 18—19-årsåldern. Dessa differenser äro tydligt eller i det närmaste statistiskt signifikanta, och detta skulle kunna anses tyda på att fl. äro mera variabla i 14-årsåldern och g. i 16-årsåldern. Med hänsyn till att förhållandet ej är alldeles likartat för de i k. m. och de i h. a. l. undervisade populationerna, kan det likväl icke anses fullt säkert, att det är fråga om en biologiskt betingad könsdifferens beträffande tankeförmågans variabilitet.

I tab. 130—133 angivas enligt Lipmanns metod beräknade frekvenser av m. och kv. fp., som i varje åldersgrupp åstadkommit de 25 % sämsta, de 50 % medelgoda och de 25 % bästa prestationerna vid tillämpning av beräkningsmetod A. Av tab. 130 framgår, att de i folkskolor särundervisade g. i samtliga åldrar utom 10—11-årsåldern ha högre frekvenser inom den sämsta prestationsgruppen, medan fl. i samtliga åldrar utom 9—10-årsåldern äro starkare företrädade inom den bästa prestationsgruppen. I ett par åldrar äro könsdifferenserna till fl:s favör t. o. m. fullt eller i det närmaste statistiskt signifikanta, så att det kan anses tydligt, att bland folkskolans särundervisade elever verkligen finnas procentuellt färre fl. än g. med svag tankeförmåga men procentuellt flera fl. än g. med god tankeförmåga särskilt i 12—15-årsåldern. Tab. 131 visar, att detta är förhållandet även inom de i folkskolor samundervisade åldersgrupperna och icke blott i 12—15-årsåldern utan även i 9-årsåldern, där fl:s överlägsenhet icke gärna kan förklaras bero på skillnad i utgallring, eftersom någon selektion här icke förekommit. Båda tab. tyda därjämte på att 10—11-årsåldern för fl. utgör en svaghetsperiod i fråga om tankeförmågan. Beträffande de i h. a. l. undervisade fp. visar tab. 132, att fl. icke i någon ålder äro starkare företrädade i den sämsta prestationsgruppen men i alla åldrar utom 12- och 14-årsåldern procentuellt talrikare i den bästa prestationsgruppen. Könsdifferenserna till fl:s favör äro visserligen endast i få åldrar statistiskt signifikanta, men detta beror i flera fall mindre på storleksordningen hos differenserna än på antalet fp. i åldersgrupperna. Därför kunna föreliggande undersökningar anses ha visat, att det i vidkommande h. a. l. åtminstone vid tiden för undersökningen bland 15—19-åringarna fanns flera m. än kv. elever med svag tankeförmåga men flera kv. än m. lärjungar med god tankeförmåga. Denna slutsats jävas på intet sätt av tab. 133, som hänför sig till de i k. m. samundervisade fp:s resultat, ty även där äro de m. fp. i 12-, 15- och 16-årsåldern procentuellt betydligt talrikare i den sämsta prestationsgruppen men de kv. fp. i alla åldrar utom i 13-årsåldern procentuellt avsevärt talrikare i den bästa prestationsgruppen.

Fördelningarnas beskaffenhet och frekvenserna av m. och kv. fp., som enligt beräkningsmetod B åstadkommit de allra lägsta eller de allra högsta prestationerna, framgå av tab. 134—137 och histogrammen⁵² i fig. 19 och 20, som hänföra sig till samtliga i resp. grundskolan och högre skolor undervisade åldersgrupper. För att tendensen i histogrammen och de kurvor, som kunna dragas genom de övre begränsningslinjernas mittpunkter, må framträda så tydligt som möjligt, ha frekvenserna utjämnats genom beräkning av successiva medier.

Såväl tab. som histogrammen visa, att de erhållna fördelningarna för de allra flesta åldersgruppernas prestationer varken äro normala eller fullt symmetriska. Endast för de i grundskolan undervisade populationerna av 12-åringar äro fördelningarna någorlunda symmetriska och approximativt normala. För alla övriga åldersgrupper avvika frekvenserna av fp. inom de olika decilerna mer eller mindre starkt från de under förutsättning av fullständigt normal fördelning teoretiskt beräknade, vilka angivits i Del I, s. 267. Beträffande de i grundskolan undervisade 9—11-åringarna har det uppstått en »onormal» anhopning av låga prestationer, så att fördelningarna blivit negativt sneda, vilket tydligen beror på att testserierna varit något för svåra i dessa åldrar. För de i grundskolan undervisade 13-, 14- och 15-åringarna (fl.) och för de i högre skolor undervisade 12—17-åringarna har det däremot blivit en med stigande ålder allt mera »onormal» anhopning av höga prestationer, så att fördelningarna fördenskull blivit mer eller mindre starkt positivt sneda, vilket otvivelaktigt beror på att testserierna IV—V varit alldeles för lätta. Fördelningarna för motsvarande åldersgrupper av m. och kv. fp. äro dock genomgående anmärkningsvärt lika beträffande såväl formen som könsdifferenserna, varför de sistnämnda ej gärna kunna bero på skiljaktigheter beträffande selektionen.

Enligt tab. 134 äro frekvenserna av de allra sämsta prestationerna högre bland i folkskolan särundervisade g. än fl. i 11-, 13-, 14- och 15-årsåldern, men enligt tab. 135 är detta fallet bland de i grundskolan samundervisade endast i 9-årsåldern. Då resultaten av undersökningarna å den samundervisade populationen åtminstone fram till 12-årsåldern kunna anses mest tillförlitliga, finna vi det sannolikt, att ett obetydligt högre procenttal g. än fl. i grundskolan ha särdeles svag tankeförmåga. Med hänsyn till att frekvenserna i den lägsta decilen i de allra flesta åldrarna äro mycket lika och även bland de särundervisade i tre åldrar till g:s favör, måste könsdifferensen i berörda avseende dock anses vara mycket liten.

Beträffande de i h. a. l. undervisade populationerna visar tab. 136, att de m. fp. äro starkare företrädade i den lägsta decilen i 12-, 16- och 17-årsåldern, medan de kv. fp. ha högre frekvenser i den högsta decilen i samtliga åldrar utom 13-årsåldern. Inom de i k. m. undervisade populationerna ha enligt tab. 137 procentuellt flera m. fp. särskilt svaga prestationer i 13-, 14-, 16- och 17-årsåldern och procentuellt flera kv. fp. särskilt höga prestationer i samtliga undersökta åldrar. Köns-

⁵² Histogram ha utritats för samtliga undersökta populationer, alltså för sam- och särundervisade fp. var för sig. Av utrymmesskäl publiceras de emellertid endast för i grundskolan undervisade sammanförda till en grupp samt för i högre skolor undervisade sammanförda till en grupp.

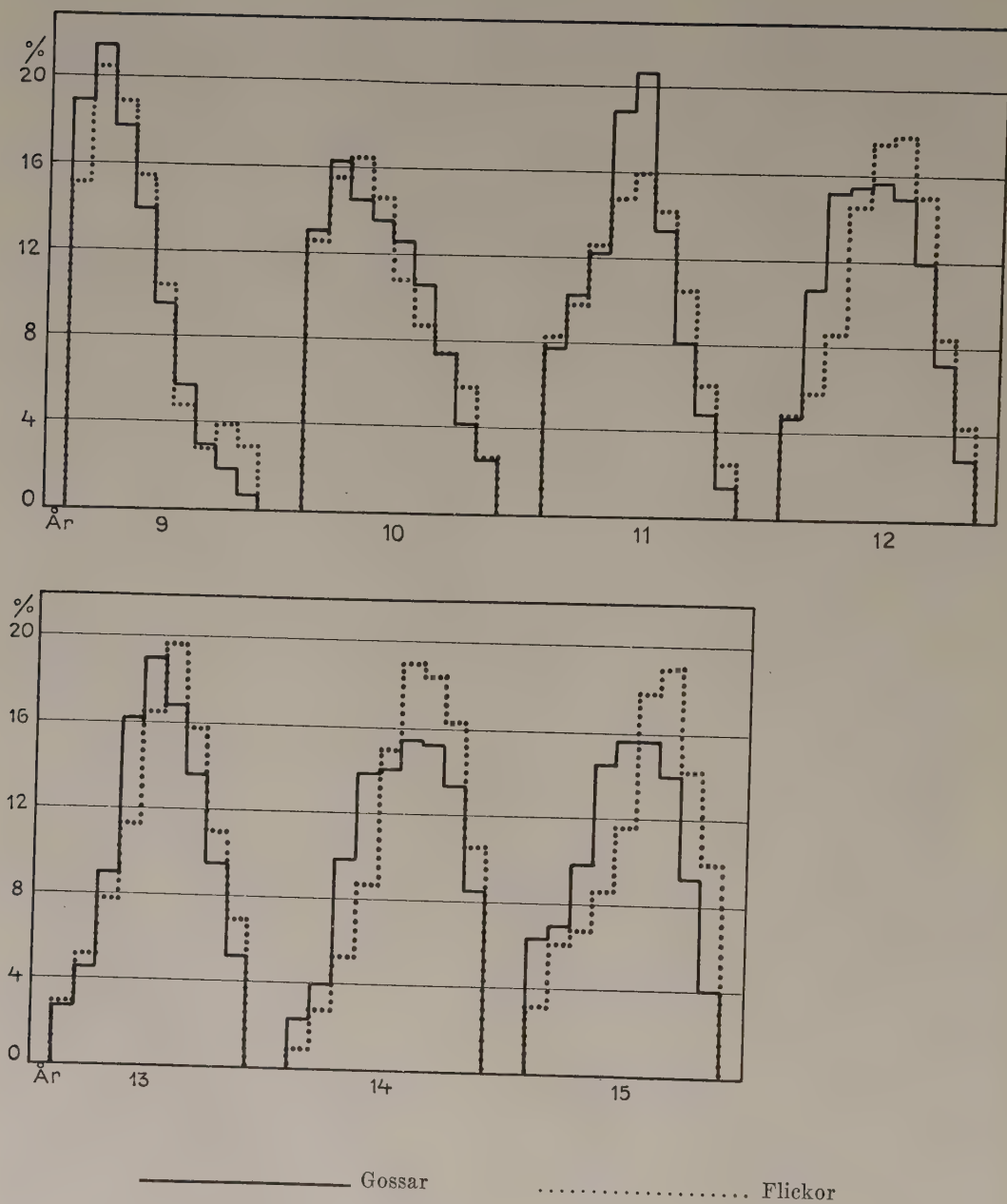


Fig. 19. Tankeförmågans fördelning enligt resultaten av undersökningar med testserierna IV—V.
Fp. undervisade i fisk.; beräkningsmetod B.

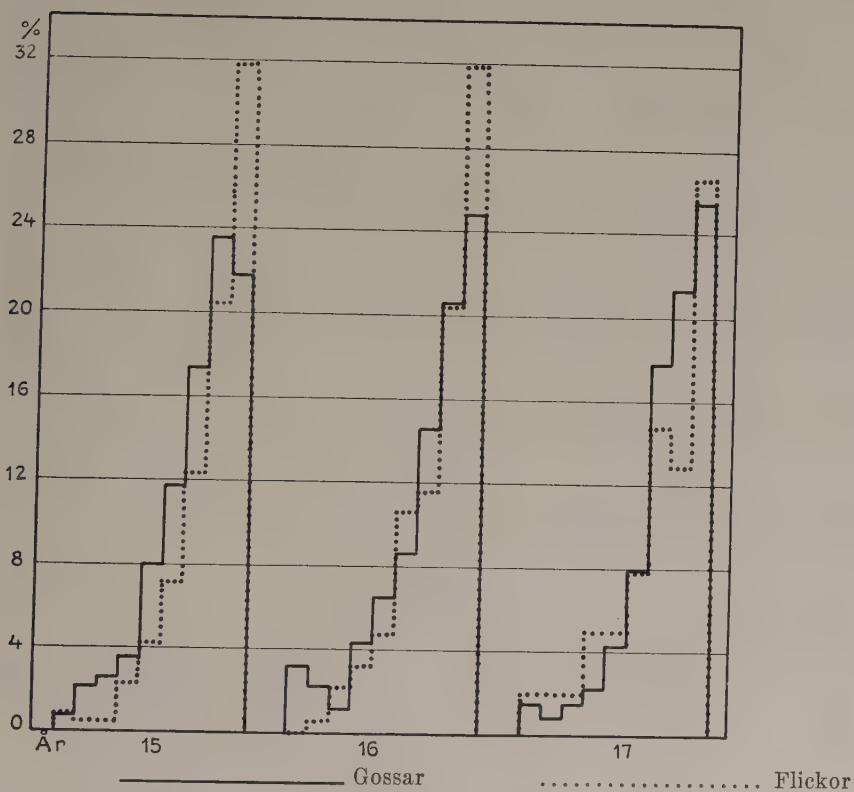
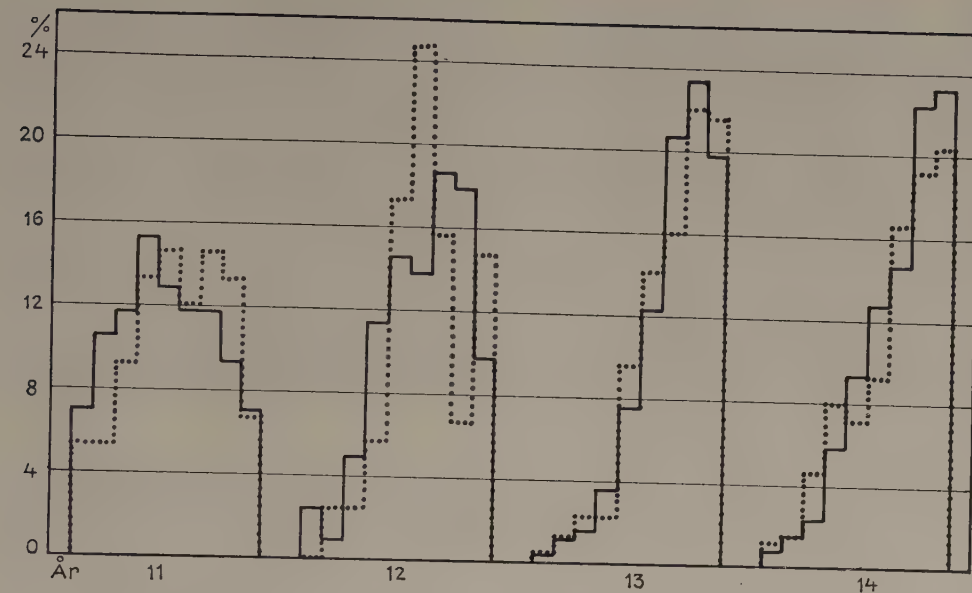


Fig. 20. Tankeförmågens fördelning enligt resultaten av undersökningar med testserierna IV—V.
Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.; beräkningsmetod B.

differenserna i fråga om frekvenserna av särskilt svaga prestationer äro även här tämligen obetydliga, medan de kv. fp:s överlägsenhet beträffande de allra bästa testprestationerna särskilt i de högsta åldrarna är mycket stor. Härav skulle man kunna draga slutsatsen, att avsevärt flera kv. än m. fp. i de högre skolorna åtminstone vid tiden för undersökningen ägde särskilt god tankeförmåga. Det bör likväl ihågkommas, att testserierna IV—V varit alldeles för lätta just för ifrågavarande åldersgrupper och därför icke kunnat differentiera de bäst utrustade fp. inom dessa på fullt tillfredsställande sätt. Därför bör man uppenbarligen ej draga alltför vittgående slutsatser av de föreliggande resultaten. Klart är dock, att det icke gärna kan vara procentuellt flera m. än kv. med åtminstone god tankeförmåga utan snarare tvärtom, även om de verkliga toppprestationerna skulle åstadkommas av m. individer, vilket resultaten av undersökningarna med testserie III låta förmoda.

b. Vid andra testundersökningar av tankeförmågan påvisade könsdifferenser i fråga om variabiliteten.

De i den psykologiska litteraturen föreliggande uppgifterna om könsdifferenser beträffande tankeförmågans intervariabilitet äro rätt sparsamma och mycket motstridande, vilket synes sammanhånga med att antalet fp. i regel varit ganska litet och att så olikartade tests kommit till användning.

GUTS⁵³ uppgifter tillåta inga som helst säkra slutsatser angående könsdifferenser i fråga om tankeförmågans intervariabilitet, och detsamma synes vara fallet även beträffande PYLES,⁵⁴ DEWEYS, CHILDS och RUMLS⁵⁵ undersökningar samt resultaten från undersökningarna med THURSTONES⁵⁶ syllogismtests.

Vid slutledningsundersökningar å 1151 g. och 1199 fl. i åldern 8—14 år fann SCHÜSSLER⁵⁷ medelavvikelsen vara betydligt större bland g. än fl. i 9-, 10-, 11-, 13- och 14-årsåldern för uppgifter enligt första slutledningsfiguren. Vid undersökningar å 1096 m. och 1041 kv. fp. i åldern 13—20 år⁵⁸ blevo medelavvikelserna avsevärt större bland g. endast i 15-årsåldern men för fl. i 13-, 14-, 16-, 18- och 19-årsåldern, då uppgifter enligt samma figur användes. För uppgifter enligt andra slutledningsfiguren visade sig värdena på medelavvikelsen vara högre bland de m. fp. i 14- och 16-årsåldern men bland de kv. fp. i 13-, 15-, 18- och 19-årsåldern samt för uppgifter enligt tredje slutledningsfiguren bland de m. fp. i 18-årsåldern men bland kv. fp. i 13-, 14-, 15- och 17-årsåldern. Vid undersökningar å 538 m. och 496 kv.

⁵³ A. a., s. 41—48.

⁵⁴ The examination of school children; a manual of directions and norms, s. 29—33.

⁵⁵ DEWEY, EVELYN, CHILD, EMILY and RUML, B.: Methods and results of testing school children; manual of tests used by the psychological survey in the public schools of New York city, ... New York 1920, s. 79.

⁵⁶ Jfr s. 148.

⁵⁷ Ist die Behauptung Meumanns richtig: Kinder können im allgemeinen vor dem 14. Lebensjahre nicht logisch schliessen? Z Ang Ps 15, 1919, s. 50—51.

⁵⁸ Die Entwicklung des schlussfolgernden Denkens bei Kindern und Jugendlichen, s. 338—340.

vuxna⁵⁹ slutligen blevo medelavvikelserna större bland de förra för uppgifter enligt tredje figuren men bland de senare för uppgifter enligt första och andra slutledningsfiguren. Även dessa undersökningar visa noggsamt, dels att variabiliteten är olika allt efter uppgifternas beskaffenhet och svårighetsgrad, dels att könsdifferenserna beträffande variabiliteten äro otydliga, ehuru åtskilligt talar för att denna är större bland m. än kv. individer i 16—17-årsåldern.

D. Könsdifferenser beträffande några speciella tankeformer.

a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna könsdifferenser i fråga om förmågan att lösa olika slags tankeuppgifter.

För att utreda, om några tydliga könsdifferenser beträffande de olika tankeformerna framträtt vid våra undersökningar, vilja vi nu jämföra de m. och kv. fp:s prestationer vid de enskilda uppgifterna i testserierna IV—V och därvid analysera såväl de riktiga som de felaktiga svaren på dessa.

Med ledning av lösningsfrekvenserna (jfr tab. 138—149) ha differenstagor utarbetats för samtliga med testserierna IV—V undersökta populationer. Vidare har förhållandet (*R*) mellan de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser uträknats för samtliga populationer. Medelfelen i differenserna mellan lösningsfrekvenserna ha beräknats med tillhjälp av Ritalas tabeller och signifikansen fastställts genom att dividera differenserna med deras respektive medelfel. Av utrymmesskäl kunna differenstagor medtagas blott för de sammanslagna populationerna av i folkskolor sär- och samundervisade samt i h. a. l. och k. m. sär- och samundervisade fp. (jfr tab. 150—153). I framställningen tages dock hänsyn till differenserna inom samtliga populationer var för sig, vilka f. ö. lätt kunna beräknas ur de meddelade tabellerna över lösningsfrekvenserna. Även frekvenstagor över de typologiserade lösningarna på de enskilda uppgifterna ha måst begränsas mycket starkt, och endast svar med högre frekvens eller särskild betydelse för behandlingen av ifrågavarande spörsmål ha kunnat medtagas i tab. 154—161.

Även i detta sammanhang är det oss angeläget att först framhålla, att resultaten av undersökningarna med testserierna IV—V tyda på stora likheter mellan könen i fråga om tankeförmågans olika former. Vid många av de enskilda uppgifterna i båda testserierna äro lösningsfrekvenserna genomgående mycket lika, och ratiovärdena mellan de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser i samtliga undersökta åldrar och populationer avvika föga från värdet 1,00. Även frekvenserna av typiska riktiga och felaktiga svar äro i många fall anmärkningsvärt lika. Den omständigheten, att nämnda likheter existera i samtliga populationer, vare sig dessa sär- eller samundervisats längre eller kortare tid i grundskolan och högre skolor, måste anses tyda på att det är fråga om konstitutionellt betingade och starkt miljöstabila

⁵⁹ Untersuchungen über das schlussfolgernde Denken der Erwachsenen im Alter von 21—30 Jahren, s. 489.

Tabell 138. Lösningsfrekvenser för testserie IV. Fp. särundervisade i fsk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																						Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
9	m	141	63	66	70	66	43	11	52	67	55	5	13	48	27	30	43	10	0	14	1	8	1	8	31,9	+ 0,2
	f	95	87	72	75	62	36	2	43	58	33	2	13	51	33	33	53	9	0	13	0	12	2	8	31,7	
10	m	174	81	76	80	80	60	22	68	79	66	12	24	68	50	55	63	31	1	25	7	21	11	22	45,5	- 1,0
	f	172	94	87	87	77	58	20	60	84	62	11	33	69	51	58	69	28	2	19	6	15	8	24	46,5	
11	m	124	87	81	83	87	77	28	82	95	83	12	44	79	65	69	75	53	2	40	18	38	25	35	57,2	- 1,5
	f	137	93	90	91	87	71	36	65	90	76	29	53	74	72	74	80	47	3	42	23	31	20	44	58,7	
12	m	123	90	93	89	84	76	33	88	93	91	33	59	80	78	80	84	66	10	54	28	47	28	50	65,2	+ 0,3
	f	133	95	91	92	88	76	36	74	88	79	33	61	85	73	84	87	64	11	51	37	50	27	46	64,9	
13	m	125	93	90	92	92	84	45	93	90	90	42	65	87	82	87	86	62	25	65	32	54	34	52	70,1	- 1,5
	f	137	100	96	92	88	81	39	77	92	93	47	70	93	82	84	96	67	20	57	51	59	42	50	71,6	
14	m	123	94	91	89	86	78	43	89	93	93	46	81	90	79	88	90	74	30	63	38	61	41	46	72,0	- 5,1
	f	113	98	93	94	92	91	53	88	95	90	58	83	96	90	90	94	79	30	72	59	58	42	52	77,1	
15	m	53	87	87	96	74	68	47	87	96	92	42	70	87	79	81	89	62	13	58	38	58	43	51	68,4	- 11,5
	f	41	100	95	95	88	83	61	88	83	90	63	90	100	95	100	93	85	41	71	59	68	56	54	79,9	

Tabell 139. Lösningsfrekvenser för testserie IV. Fp. samundervisade i fsk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																						Mp	Diff (Mp)
9	m	86	72	64	60	65	31	6	41	64	42	2	10	45	16	21	37	5	0	2	0	8	3	12	27,6	- 6,9
	f	83	86	78	73	78	48	13	41	66	20	8	12	57	35	34	57	8	0	10	1	18	2	13	34,5	
10	m	146	82	83	77	75	61	16	58	76	62	14	29	66	40	53	66	27	2	23	5	21	5	26	44,0	+ 0,8
	f	121	83	87	81	78	55	9	53	72	49	14	26	65	52	48	71	24	0	23	6	26	6	23	43,2	
11	m	116	87	86	87	84	76	28	81	84	81	21	53	80	58	65	79	44	3	41	20	30	22	31	56,4	+ 2,8
	f	143	92	87	87	78	66	31	73	78	56	24	45	79	66	61	83	41	3	29	17	29	17	36	53,6	
12	m	129	91	92	91	88	84	29	82	85	88	31	67	81	65	79	81	58	9	43	31	40	29	43	63,1	- 2,9
	f	130	92	96	92	89	80	39	86	83	75	40	60	88	78	81	85	63	10	47	39	45	35	48	66,0	
13	m	153	90	90	95	92	83	37	80	89	81	42	74	90	80	84	86	67	14	59	37	50	41	52	68,8	- 0,3
	f	136	93	92	93	84	84	40	81	85	75	49	65	92	87	85	91	64	16	60	42	49	37	55	69,1	
14	m	113	89	85	96	84	87	34	82	91	87	52	71	88	77	87	88	74	17	65	38	58	45	47	70,1	- 5,0
	f	135	99	93	96	87	87	53	89	90	84	58	75	93	90	89	95	78	24	68	47	55	47	56	75,1	
15	m	35	97	86	86	77	89	43	83	97	89	49	71	89	89	86	89	83	20	69	34	69	49	66	73,2	- 0,7
	f	41	98	83	90	88	90	49	78	88	88	66	73	98	90	90	95	73	29	66	37	56	49	51	72,0	

Få	Kön	N	T e s t n : r																						Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
9	m f	227 178	67 87	65 75	66 74	66 70	38 42	9	48 42	66 62	50 27	4	12 12	47 53	23 34	26 33	41 54	8	0 0	10 11	0 1	8 15	2 2	9 11	30,2 33,0	-2,8
10	m f	320 293	81 89	79 87	79 84	77 77	60 57	19 15	63 57	78 79	64 56	13 12	26 30	67 67	46 52	54 54	65 70	29 27	2 1	24 20	7 6	21 19	8 7	24 24	44,9 45,0	-0,1
11	m f	240 280	87 93	83 89	85 89	85 82	76 69	28 34	82 89	90 84	82 66	16 26	48 49	80 76	61 69	67 68	77 81	49 44	3 3	40 35	19 20	34 30	23 19	33 40	56,7 56,1	+0,6
12	m f	252 263	91 94	92 94	90 92	86 89	80 78	31 38	85 80	89 86	77 32	63 87	81 75	80 83	82 75	83 80	86 63	62 11	9 48	29 29	43 47	31 31	47 47	64,1 65,6	-1,5	
13	m f	278 273	91 97	90 94	94 93	92 86	83 82	40 39	86 79	90 89	85 84	42 48	70 68	88 92	81 85	85 84	86 93	65 66	19 18	62 58	35 47	51 54	38 40	52 53	69,3 70,4	-1,1
14	m f	236 248	92 98	88 93	92 95	85 89	82 89	39 53	86 89	92 92	90 87	49 58	76 79	89 94	78 90	87 90	89 94	74 78	24 27	64 70	38 53	60 56	43 44	47 54	71,1 76,0	-4,9
15	m f	88 82	91 99	86 89	92 93	75 88	76 87	45 55	85 83	97 85	91 89	44 65	70 82	87 99	83 93	83 95	89 94	70 79	16 35	62 68	36 48	62 62	45 52	57 53	70,1 76,9	-6,8

Tabell 141. Lösningstider för testserie IV. Fp. undervisade i h. a. l.

Få	Kön	N	T e s t n : r																						Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
11	m	40	100	90	98	90	80	40	88	88	83	50	60	88	75	85	93	70	35	68	20	68	58	55	71,9	-4,5
	f	37	95	97	100	92	73	24	89	92	97	49	70	92	78	89	95	73	51	81	41	70	57	76	76,4	
12	m	57	91	91	96	91	86	30	91	95	89	61	82	95	86	93	88	72	46	82	42	74	53	63	77,1	-3,6
	f	46	98	100	100	87	91	50	96	93	98	61	74	91	91	98	98	80	48	76	54	72	59	61	80,7	
13	m	56	86	86	98	96	96	45	95	95	93	73	70	98	82	93	95	84	75	82	39	86	70	75	82,4	-3,3
	f	55	96	100	96	93	91	71	95	96	95	67	84	93	98	95	96	89	53	84	62	85	71	75	85,7	
14	m	50	84	80	98	90	90	40	98	90	88	88	88	96	84	96	98	92	56	96	64	94	74	76	84,6	-0,5
	f	46	96	98	93	98	98	67	85	96	96	78	87	93	91	93	89	80	59	78	70	80	72	76	85,1	
15	m	59	93	93	97	86	90	42	92	93	86	83	88	95	86	97	98	90	73	93	59	93	85	80	86,0	-7,3
	f	41	100	95	100	100	98	83	100	95	98	90	95	93	95	95	98	95	80	98	83	93	90	78	93,3	
16	m	40	85	93	98	93	90	55	98	95	95	85	88	100	93	95	98	95	80	95	70	90	83	68	88,3	-4,0
	f	35	91	97	100	100	100	77	91	97	100	91	91	94	91	94	97	100	80	97	80	100	86	77	92,3	
17	m	42	95	95	98	95	98	69	98	100	98	95	100	98	95	98	95	98	93	98	90	95	93	74	94,0	+4,6
	f	19	89	100	100	95	95	79	89	95	100	89	84	100	89	100	100	100	79	84	74	89	79	58	89,4	
18	m	34	94	94	97	100	100	76	100	100	100	100	100	91	97	97	97	97	97	97	88	100	94	76	94,8	
	f	12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92	83	98,9	-4,1

Tabell 142. Lösningfrekvenser för testserie IV. Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	N	T e s t n : r																						Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
13	m	70	96	89	96	97	97	61	100	96	99	70	86	94	96	97	100	90	69	89	80	86	67	83	88,1	+ 2,3
	f	54	98	94	98	89	94	61	93	94	96	78	87	93	93	94	98	85	67	91	74	81	61	69	85,8	
14	m	81	95	91	99	93	91	60	99	98	96	81	91	98	98	99	98	95	73	98	79	90	74	74	89,6	- 0,5
	f	74	100	99	99	93	96	62	99	95	95	91	91	99	95	97	97	93	64	91	85	89	76	77	90,1	
15	m	86	90	94	100	95	98	74	97	98	99	88	95	93	92	100	99	94	70	95	78	90	79	79	90,8	- 2,1
	f	64	100	92	100	97	100	84	98	95	95	95	95	98	94	98	98	94	75	94	81	86	91	83	92,9	
16	m	54	94	91	100	94	100	81	100	100	98	81	100	100	94	98	100	96	74	94	76	96	87	83	92,6	- 2,3
	f	61	98	98	100	97	100	85	95	100	98	98	100	100	100	100	100	100	82	95	85	98	87	72	94,9	
17	m	29	93	79	100	90	97	86	100	97	93	76	93	97	100	100	97	100	76	100	79	93	90	62	90,8	- 1,3
	f	53	100	94	97	91	97	79	100	94	94	85	97	97	94	100	100	97	94	91	70	94	85	76	92,1	

Tabell 143. Lösningfrekvenser för testserie IV. Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	T e s t n : r																						Mp	Diff (Mp)
11	m f	43 38	98 95	91 97	98 100	91 92	81 74	44 26	88 89	88 92	84 97	53 50	63 71	88 92	77 79	86 89	93 95	72 73	37 53	70 82	26 42	70 71	60 58	58 76	73,5 77,0	-3,5
12	m f	63 61	90 98	90 100	97 100	90 89	84 92	37 54	92 97	95 95	89 70	62 80	84 92	95 93	86 98	73 95	89 97	75 75	48 52	83 79	46 62	76 74	56 61	65 66	78,1 82,8	-4,7
13	m f	126 109	91 97	87 97	97 97	97 91	97 93	54 66	98 94	95 95	96 72	79 85	90 93	96 95	90 94	87 97	98 97	95 97	87 87	71 60	86 68	86 83	68 66	79 72	85,5 85,6	-0,1
14	m f	131 120	91 98	87 98	98 97	92 95	91 97	53 64	98 93	95 95	93 86	84 89	90 97	92 93	98 96	94 88	98 94	98 94	66 62	97 86	73 79	92 86	74 74	75 77	87,6 88,1	-0,5
15	m f	145 105	91 100	94 93	99 100	92 98	94 99	61 84	94 99	96 95	94 96	86 93	92 95	94 96	90 97	99 98	99 94	92 98	71 77	94 95	70 82	91 89	81 90	79 81	88,8 93,0	-4,2
16	m f	94 96	90 96	91 98	99 100	94 98	96 100	70 82	99 94	98 99	87 99	83 96	95 97	100 98	94 97	99 98	99 96	96 100	77 81	95 96	73 83	94 99	85 86	77 74	90,9 94,1	-3,2
17	m f	71 52	94 96	89 96	99 98	93 92	97 96	76 79	99 96	99 94	96 87	87 92	97 98	97 92	99 100	96 98	99 100	96 100	86 88	99 88	86 71	94 92	92 83	69 69	92,7 91,0	+1,7
18	m f	37 15	95 93	95 100	97 100	97 100	97 93	100 100	78 100	100 100	100 93	100 100	100 92	100 100	92 97	97 97	97 98	97 100	95 93	97 100	89 87	100 100	95 87	76 73	95,0 96,0	-1,0
19	m f	16 9	94 100	88 89	100 100	100 100	100 100	88 89	88 100	100 89	100 100	94 89	100 100	100 89	100 100	94 89	100 100	94 100	94 100	100 100	94 78	100 100	94 100	88 89	95,9 96,0	-0,1

Tabell 144. Lösningsfrekvenser för testserie V. Fp. särundervisade i fsk.

Få	Kön	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Mp	Diff (Mp)
9	m f	141 95	69 85	70 79	94 93	63 64	6 12	9 12	36 31	31 51	51 12	6 13	77 81	30 47	35 32	75 87	13 19	45 52	40 41	40 46	40 16	21 17	6 8	1 0	36,8 40,5	-3,7	
10	m f	176 173	84 90	81 83	94 92	88 80	30 36	34 41	67 50	61 47	72 54	25 21	23 24	84 89	49 59	63 60	90 92	34 24	64 55	59 52	65 63	29 25	42 19	20 2	54,8 51,4	+3,4	
11	m f	121 138	84 95	76 86	98 98	92 88	55 61	58 62	81 83	73 82	80 75	22 41	43 53	88 96	54 78	79 81	93 98	45 42	79 77	77 86	51 43	43 41	7 4	64,3 69,4	-5,1		
12	m f	127 132	91 98	76 88	98 97	94 96	57 67	65 68	92 86	85 83	89 77	36 54	50 67	91 92	87 83	96 86	52 53	82 80	77 83	62 61	49 49	51 52	11 6	71,2 74,2	-3,0		
13	m f	107 138	98 99	76 94	91 96	97 96	65 64	69 73	94 93	85 89	79 83	49 64	70 78	93 96	84 90	93 94	95 99	58 57	88 88	90 88	73 67	55 52	50 66	23 13	76,7 79,4	-2,7	
14	m f	110 112	96 97	81 89	94 93	95 96	70 77	88 88	90 90	91 92	62 68	85 85	91 98	81 88	94 96	95 100	73 70	91 92	85 93	95 97	77 75	68 65	28 25	81,4 84,4	-3,0		
15	m f	53 41	94 98	85 98	87 93	96 100	66 78	70 83	94 95	92 85	87 90	51 93	75 90	96 95	81 93	91 100	96 100	77 78	85 88	87 93	94 100	75 71	58 63	60 73	17 34	78,9 86,6	-7,7

Tabell 145. Lösningsfrekvenser för testserie V. Fp. samundervisade i fsk.

Få	Kön	N	T e s t n : r													Mp	Diff (Mp)										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
9	m f	87 83	72 88	64 73	83 86	48 48	2 16	5 14	32 36	28 33	51 42	3 13	13 14	59 81	21 35	31 35	69 81	8 12	32 42	25 37	24 46	16 17	21 22	2 11	0 0	30,8 38,3	-7,5
10	m f	149 118	79 86	80 85	91 87	76 69	35 30	34 34	54 55	53 52	65 63	22 21	31 30	77 83	40 53	60 51	83 88	22 16	60 53	50 62	58 64	33 33	36 21	16 23	1 1	49,7 50,4	-0,7
11	m f	114 143	90 94	88 90	94 93	89 85	49 45	56 50	75 75	69 71	77 65	28 36	47 52	92 94	56 69	79 76	95 90	44 41	81 76	73 73	75 80	51 48	42 34	25 29	4 6	64,3 64,0	+0,3
12	m f	134 127	93 95	81 91	97 98	93 94	53 72	54 73	82 84	76 80	85 76	39 55	62 66	86 94	58 79	88 84	94 97	51 62	77 83	85 86	74 84	58 73	59 43	34 43	7 10	68,9 74,9	-6,0
13	m f	152 140	93 99	78 91	95 91	96 96	63 70	73 72	80 89	84 84	92 84	49 56	67 69	95 96	76 89	89 91	99 99	62 61	81 82	83 87	69 79	62 52	45 54	8 12	75,2 77,9	-2,7	
14	m f	111 138	94 99	69 88	95 95	96 99	65 77	66 81	89 96	82 95	91 80	48 76	72 88	95 96	73 92	93 96	95 100	64 70	86 88	82 89	86 93	74 80	62 62	47 14	16 62	75,5 83,3	-7,8
15	m f	36 41	94 95	72 88	89 90	94 98	61 73	69 85	94 98	92 98	83 95	47 76	67 88	92 98	78 88	83 93	97 100	69 61	92 95	94 95	89 93	67 80	47 51	14 68	15	77,3 83,5	-6,2

Tabell 148. Lösningssfrekvenser för testserie V. Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	N	T e s t n : r																							Mp	Diff (Mp)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
12	m f	6 15	100 93	82 93	100 100	100 93	83 100	100 100	100 100	83 93	100 100	83 100	100 87	100 100	83 100	100 100	100 100	100 67	100 93	100 100	100 100	100 100	100 80	100 73	40	50	67	92,7 91,5
13	m f	70 54	100 100	79 80	100 98	97 96	84 89	91 100	100 100	89 83	96 91	97 91	96 93	98 100	96 83	98 100	100 83	96 96	100 96	100 94	94 87	89 80	89 89	43	59	43	92,2 90,6	
14	m f	80 74	99 99	89 91	99 96	92 84	91 91	100 100	100 100	99 92	95 96	97 96	99 100	99 96	100 100	100 95	100 95	100 95	100 99	99 97	92 80	89 88	86 61	58	61	58	93,7 93,0	
15	m f	86 64	99 98	83 83	100 98	99 100	88 91	90 94	100 100	99 97	88 100	99 95	97 98	93 95	99 100	99 95	100 95	100 98	100 95	99 100	95 88	95 88	90 62	62	62	62	93,6 94,9	
16	m f	54 61	100 100	85 95	100 100	98 100	93 97	96 100	100 100	96 93	89 100	98 98	100 100	98 100	96 98	100 98	98 98	96 98	100 100	100 93	100 89	95 95	74	79	74	79	95,5 96,7	
17	m f	29 33	100 100	93 100	100 97	100 91	97 91	100 100	100 97	100 91	97 100	100 97	100 100	100 100	97 100	100 100	100 88	94 97	100 94	100 97	100 88	100 85	94 79	72	72	79	97,4 94,9	

Tabell 149. Lösningssfrekvenser för testserie V. Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	T e s t n : r																							Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
11	m f	44 39	84 100	75 92	100 97	95 74	84 97	95 90	93 97	93 90	91 64	59 67	70 92	89 95	70 100	100 100	77 72	100 87	100 95	100 90	77 67	77 67	66 26	23 26	23 26	83,0 83,1	-0,1
12	m f	63 61	97 98	79 97	95 98	97 95	81 82	86 90	98 100	95 98	90 80	75 85	81 88	97 98	86 98	97 95	83 83	98 95	98 97	89 97	79 84	62 62	75 79	30 35	30 35	85,3 88,1	-2,8
13	m f	126 109	98 98	79 85	98 99	97 94	84 88	99 92	98 100	98 98	90 84	78 88	90 89	98 97	79 95	97 98	99 100	90 83	95 98	97 98	94 91	86 72	86 77	51 38	51 38	89,7 89,6	+0,1
14	m f	132 124	97 98	86 89	99 98	100 94	85 78	86 84	100 100	99 99	93 92	89 90	94 94	98 98	90 92	100 99	95 90	96 99	99 98	92 86	89 74	85 51	58 51	58 51	58 51	92,5 90,7	+1,8
15	m f	145 110	99 99	84 88	99 99	99 92	87 94	100 100	99 99	93 94	93 94	86 97	97 96	98 99	90 94	98 100	96 93	100 97	99 99	94 92	92 88	90 93	62 66	62 66	62 66	93,3 94,5	1,2
16	m f	93 101	100 100	87 96	100 100	99 94	96 96	100 100	99 99	95 95	98 95	99 97	97 97	100 100	99 99	98 98	95 96	98 99	100 99	96 96	91 89	95 96	72 76	72 76	72 76	95,1 96,1	-1,0
17	m f	71 53	100 100	87 98	100 96	99 100	96 92	97 94	100 100	92 98	94 92	96 98	97 98	99 100	99 98	100 100	99 92	99 96	100 98	94 91	99 89	96 96	85 77	85 77	85 77	96,5 95,6	+0,9
18	m f	37 15	100 100	95 80	100 100	100 100	97 93	100 100	100 100	100 100	97 93	97 100	97 100	100 100	100 100	100 100	92 93	97 100	97 100	97 100	95 95	95 95	95 93	95 93	95 93	97,7 97,6	+0,1
19	m f	16 9	94 100	94 100	100 100	100 100	94 100	100 100	100 100	100 100	100 100	88 94	94 94	94 100	100 100	100 100	100 100	88 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	96,0 100,0	-4,0

Tabell 150. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie IV.
Fp. undervisade i fsk. (Jfr tab. 140!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
9	-20	-10	-8	-4	-4	+2	+6	+4	+23	-1	±0	-6	-11	-7	-13	-1	±0	-1	-1	-7	±0	-2
10	-8	-8	-5	+1	+3	+4	+6	-1	+8	+1	-4	±0	-6	±0	-5	+2	+1	+4	+1	+2	+1	±0
11	-6	-6	-4	+3	+7	-6	+13	+6	+16	-10	-1	±4	-8	-1	-4	+5	±0	+5	-1	+4	+4	-7
12	-3	-2	-2	-3	+2	-7	+5	+3	+12	-5	+3	-6	-4	-3	-4	-1	-2	-1	-9	-4	-2	±0
13	-6	-4	+1	+6	+1	+1	+7	+1	+1	-6	+2	-4	-4	+1	-7	-1	+1	+4	-12	-3	-2	-1
14	-6	-5	-3	-4	-7	-14	-3	±0	+3	-9	-2	-5	-12	-3	-5	-4	-3	-6	-15	+4	-1	-7
15	-8	-3	-1	-13	-11	-10	+2	+12	+2	-21	-12	-12	-10	-12	-5	-9	-19	-6	-12	±0	-7	+5

Tabell 151. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie IV.
Fp. undervisade i h. a. l. och k. m. (Jfr tab. 143!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
11	+3	-6	-2	-1	+7	+18	-1	-4	-13	+3	-8	-4	-2	-3	-2	-2	-16	-12	-16	-1	+2	-18
12	-8	-10	-3	+1	-8	-17	-5	±0	-8	-8	+4	+3	-7	-6	-8	-2	-4	+4	-16	+2	-5	-1
13	-6	-10	±0	+6	+4	-12	+4	±0	+1	-1	-6	+3	-5	+1	+1	±0	+11	-1	-6	+3	+2	+7
14	-7	-11	+1	-3	-6	-11	+5	±0	-2	-2	+1	±0	-1	+2	+4	+6	+4	+11	-6	+6	±0	-2
15	-9	+1	-1	-6	-5	-23	-5	+1	-2	-7	-3	-2	-4	+2	+1	-2	-6	-1	-12	+2	-9	-2
16	-6	-7	-1	-4	-4	-12	+5	-1	-2	-13	-2	+2	-3	-1	±0	-4	-4	-1	-10	-5	-1	+3
17	-2	-7	+1	+1	+1	-3	+3	+5	±0	±0	+5	-1	+5	-1	-4	+1	-2	+11	+15	+2	+9	±0
18	+2	-5	-3	+4	±0	-22	±0	±0	±0	+7	-8	±0	-8	-3	-3	+4	+2	-3	+2	±0	+8	+3
19	-6	-1	±0	±0	±0	-1	-12	+11	±0	-6	+11	±0	±0	-6	±0	+5	-6	±0	+16	±0	-6	-1

Tabell 152. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie V.
Fp. undervisade i fsk. (Jfr tab. 146!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
9	-17	-8	±0	±0	-8	-6	+2	-1	+4	-7	-2	-11	-16	+1	-11	-5	-7	-4	-12	±0	+2	-6	±0
10	-7	-3	+3	+7	-7	-4	+9	+8	+11	+3	+1	-6	-12	+6	-3	+8	+7	-1	-2	+3	+16	-3	+1
11	-7	-6	+1	+4	-1	+1	-1	-5	+9	-13	-7	-5	-18	+1	±0	+4	+4	+2	-8	-3	+8	-6	-2
12	-5	-11	-1	-1	-14	-12	+2	-1	+11	-16	-11	-4	-16	+2	-1	-6	-3	-8	-2	-7	+9	-7	-3
13	-4	-15	-1	+1	-3	-3	+2	±0	+4	-11	-5	-2	-10	-1	-4	+1	-4	±0	-2	-2	+7	-13	+1
14	-3	-14	+1	-2	-10	-16	-6	-7	+6	-17	-8	-4	-13	-4	-5	-2	-2	-8	-5	-2	+1	-9	+3
15	-2	-13	-3	-3	-12	-14	-2	-2	-5	-35	-17	-2	-10	-8	-3	+4	-3	-4	-2	+5	+5	-16	-8

Tabell 153. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie V.
Fp. undervisade i h. a. l. och k. m. (Jfr tab. 149!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
11	-16	-17	+3	+5	+7	+10	-2	-4	+1	-5	+3	-8	-22	+5	±0	+5	+13	+5	+10	-2	+10	-1	-
12	-1	-18	-3	+2	-1	-4	-2	-3	±0	-10	-3	-1	-12	±0	-3	+8	+3	+1	-8	-5	+13	-22	+5
13	±0	-6	-1	+3	-4	-3	-1	±0	+6	-10	+1	+1	-16	-1	-1	+7	-3	-1	-4	-1	+14	+9	+13
14	-1	-3	+1	+6	+7	+2	±0	±0	+1	-1	±0	±0	-2	+1	±0	+5	-3	+1	+2	+3	+12	+2	+7
15	±0	-4	±0	-1	-3	-7	±0	±0	-1	-11	+1	-2	-4	-2	-1	+3	+3	-2	+3	+2	+4	-3	-4
16	±0	-9	±0	-1	+2	+1	±0	-1	-4	+4	-2	-6	-2	-1	-1	-3	-1	+4	+7	±0	-1	-4	
17	±0	-11	+4	-1	+4	+3	±0	+2	±0	-6	-2	-1	-1	±0	-1	+2	+3	+2	+4	+5	+7	±0	+8
18	±0	+15	±0	±0	+7	-3	±0	±0	+4	-3	-3	±0	-3	±0	±0	-1	-3	-3	-3	±0	-5	+2	+2
19	-6	-6	±0	±0	-6	-6	±0	±0	±0	-12	-6	-6	-6	-6	±0	±0	-12	±0	±0	±0	±0	±0	-19

likheter beträffande tankeförloppen hos könen. Dylika fundamentala likheter framträda särskilt tydligt ur resultaten av undersökningarna med uppgifterna IV: 3, 4, 5, 8, 12, 14 och 15 samt V: 3, 4, 7, 8, 11, 14, 15, 17 och 18 men också vid en del andra uppgifter.

Här skola vi likväl närmast uppehålla oss vid skiljaktigheterna mellan könen och börja med könsdifferenserna beträffande *abstraktionsförmågan*, som kan anses prövad med uppgifterna IV: 3 och 6 samt V: 5, 6, 7 och 8. Vid IV: 6, där det är fråga om åskådlig bildabstraktion, i det att fp. måste under bortseende från de geometriska figurernas övriga egenskaper och hänsynstagande till sidornas (hörnens) antal komma till insikt om att firsidingen ej passar tillsammans med tresidingarna, ha de kv. fp. i alla åldersgrupper utom tre i grundskolan och en i högre skolor uppnått bättre genomsnittsprestationer än de m. fp. Detta gäller särskilt de i grundskolan samundervisade och de i högre skolor särundervisade fp., och fastän fl:s överlägsenhet ej heller här är klart statistiskt signifikant utom i ett mindre antal åldrar, är den dock så genomgående, att den icke gärna kan bero på tillfälligheter. Detta är så mycket mera anmärkningsvärt, som det är fråga om geometriska figurer och formabstraktion. — Vid uppgifterna V: 7 och 8, som också kräva åskådlig bildabstraktion, för att bilderna skola kunna ordnas i rätt följd, äro könsdifferenserna mellan lösningsfrekvenserna mycket små utom beträffande de i grundskolan särundervisade fp., där de närmast och särskilt i 10-års-åldern tyda på m. överlägsenhet. Vid lösningen av dessa uppgifter måste fp. analysera och abstrahera för att ur serierna av bilder med empiriskt innehåll kunna »skala ut» en egenskap eller princip, med hänsyn till vilken de kunna ordnas. Vidare fordras förmåga att syntetisera, eftersom de enskilda bilderna måste kombineras till en logiskt ordnad enhet, för att fp. skola kunna avgöra, vad som bör komma före och efter i serien.⁶⁰ Likheten mellan de m. och kv. fp. beträffande huvudprestationen är som redan nämnts mycket stor, men tab. 158—161 visa, att de i högre skolor undervisade m. fp. i så gott som samtliga åldersgrupper i mycket större omfattning än de kv. fp. felaktigt uppfattat den tredje bilden i uppgiften V: 8 såsom knapp i stället för som frukt. Detta förhållande visar tydligt, att kv. individer äro noggrannare och säkrare, när det gäller att iakttaga detaljer (den efter blomningen uppsvällda blomaxeln).

Vid ordnandet av ifrågavarande bilder liksom vid lösningen av IV: 6 samverka tydligen tre slags moment: sensoriella, reproduktiva och intellektuella. Då nu m. individer äro underlägsna beträffande uppfattningen av själva bildmaterialet och sannolikt också i fråga om det reproduktiva momentet, kan det tänkas, att deras underlägsenhet beträffande totalprestationen vid IV: 6 berott på underlägsenhet härutinnan mera än på bristande abstraktionsförmåga. Denna förklaring synes emellertid icke tillräcklig, ty även vid IV: 3 och särskilt vid V: 5 och 6, där det är fråga om begreppsabstraktion, tyda resultaten på kv. överlägsenhet. För lösning

⁶⁰ Jfr PETER, R. und STERN, W.: Die Auslese befähigter Volksschüler in Hamburg. Bh Z Ang Ps 18, 1919, s. 49—55.

Tabell 154. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie IV.
Fp. *särundervisade* i fsk.

Få	Kön	1			2	3a						3b						3c			
		v	sl	rb	cf fk fl	h	dj	kr	d	b	ho	gr	trv	v	k	mv	rfr	h	m	a	y
9	m f	15 13	5 0	13 4	6 4	29 18	34 14	17 25	15 10	2 0	13 2	33 25	6 4	18 6	10 27	7 10	2 1	12 11	3 2	72 38	3 3
10	m f	8 17	11 0	7 3	5 4	62 36	21 25	30 45	13 17	6 2	17 27	63 80	9 14	21 14	28 29	5 8	5 3	47 19	4 4	72 85	5 16
11	m f	11 5	4 3	4 4	8 2	42 57	16 13	20 21	7 10	4 3	25 19	36 77	3 4	25 7	24 23	3 4	9 4	53 31	2 1	40 66	8 17
12	m f	10 11	1 4	5 2	4 1	47 47	11 7	17 27	1 11	4 3	40 32	61 80	5 3	9 2	18 32	5 1	3 3	49 41	3 0	44 52	13 14
13	m f	8 7	2 0	3 0	3 1	57 64	10 12	12 19	4 7	1 1	35 25	69 79	1 9	7 10	30 23	1 1	10 6	69 60	2 1	29 47	14 11
14	m f	3 4	0 1	2 1	2 3	56 44	22 12	14 15	2 8	11 5	18 15	52 75	9 5	15 11	20 14	1 3	12 1	74 68	0 1	20 24	15 10
15	m f	0 0	1 0	0 0	2 0	20 20	9 2	10 6	0 1	4 3	8 6	26 25	1 2	10 1	7 5	0 0	1 2	35 33	0 0	10 4	6 2

Förklaring till tab. 154—157. IV: 1: v = vit; sl = samma färg, likadan; rb = rödbrun. 2: cf = cirkelformig; fk = fyrkantig; fl = flat. 3a: h = husdjur; dj = djur; kr = kreatur; d = däggdjur; b = boskapsdjur; ho = hovdjur. 3b: gr = grönsaker; trv = trädgårdsväxter; v = växter; k = köksväxter, hushållsväxter; mt = matvaror; rfr = rotväxter, rotfrukter. 3c: h = hantverkare; m = människor; a = arbetare; y = yrkesutövare, yrkesmän.

Få	Kön	4a				4b				4c				5a					5b					
		r	k	h	d	f	v	fl	dj	bl	vi	l	vå	ö	s	gr	br	v	k	ov	mj	r	m	år
9	m	50	21	20	13	31	7	6	9	69	4	0	11	2	51	10	4	6	5	4	7	20	10	14
	f	23	17	26	3	20	1	2	11	44	11	0	3	0	27	0	10	2	10	3	3	12	19	0
10	m	63	21	45	11	48	29	14	11	98	11	1	17	6	77	17	14	4	9	4	3	36	26	30
	f	71	25	33	14	50	17	5	18	89	19	0	11	0	86	4	16	2	5	3	4	39	40	14
11	m	52	12	41	8	27	41	13	10	64	5	1	16	2	67	19	9	2	6	2	2	41	19	21
	f	41	12	59	15	31	31	10	7	80	13	1	11	2	91	12	11	1	4	0	1	33	31	19
12	m	44	15	27	16	26	56	6	4	62	5	4	8	17	75	17	6	5	3	1	2	36	14	30
	f	52	7	47	19	34	42	11	1	60	18	1	6	7	80	19	19	0	3	0	0	30	38	21
13	m	54	14	28	11	29	64	12	2	67	10	0	9	13	86	6	14	1	3	1	0	54	8	31
	f	51	5	50	19	51	33	14	2	90	8	2	4	2	94	11	12	0	2	0	0	49	39	18
14	m	68	17	20	5	42	34	13	2	83	3	1	4	3	87	8	7	3	1	1	0	44	6	42
	f	42	11	43	8	51	18	18	3	74	9	4	7	2	99	1	6	0	3	0	0	58	10	24
15	m	18	6	14	4	18	13	4	2	28	3	0	4	2	26	1	10	0	1	1	2	23	1	10
	f	12	4	17	5	21	4	4	0	28	6	0	0	0	30	0	7	0	0	0	0	13	5	14

4a: r = rovdjur; k = kattdjur; h = husdjur; d = djur. 4b: f = fågel; v = vadare eller vadarfågel; fl = flyttfågel; dj = djur. 4c: bl = blomma; vi = vild blomma; l = lökväxt; vå = vårbomma; ö = ört eller örtväxt. 5a: s = säd; gr = gräsväxt; br = bröd; v = växt; k = korn; ov = odlad växt; mj = mjöl. 5b: r = redskap; m = maskin; år = åkerbruksredskap.

Tab. 154. (Forts.)

Få	Kön	5c	7	10	11	12	13
		h a k m ä t	K P ä P å	ä s dy h	n ä e b	d f	bo g m i
9	m	7 26 2 4 22	5 7 0	7 4 29 3	3 0 2 2	16 1	2 1 13 0
	f	4 14 1 0 12	5 5 1	2 6 12 5	1 3 5 1	6 3	3 1 2 0
10	m	25 36 1 4 15	4 7 1	9 10 54 6	3 10 3 6	18 4	11 1 5 0
	f	12 58 2 3 29	12 10 0	4 28 53 10	3 6 13 5	14 9	5 1 16 0
11	m	31 34 2 6 9	3 4 0	12 6 39 13	7 9 3 3	16 2	5 3 11 0
	f	16 42 1 1 23	8 11 0	3 10 23 4	4 2 16 6	10 6	1 1 11 0
12	m	16 32 1 7 8	1 1 0	10 2 33 6	4 2 6 5	13 4	1 1 6 0
	f	15 42 1 2 20	9 5 0	5 16 40 6	6 0 6 7	4 3	2 0 15 1
13	m	35 23 1 5 11	1 0 0	2 0 38 5	6 3 7 5	8 2	2 0 10 0
	f	23 51 1 5 14	8 9 0	1 15 27 11	1 1 18 1	5 0	4 1 6 0
14	m	26 36 0 0 7	1 1 0	2 5 20 5	2 1 3 1	8 0	0 1 12 0
	f	41 48 1 2 3	3 4 1	2 7 22 5	4 0 6 0	2 0	2 1 2 0
15	m	5 11 0 0 2	0 0 0	0 0 9 2	2 1 1 1	3 1	0 0 2 0
	f	20 10 0 0 1	0 1 0	1 3 6 1	0 0 0 0	0 0	1 0 0 0

5c: h = hantverkare; a = arbetare; k = karl; mä = människa; t = tautologi (»murare är en som murar», »en karl, som murar hus»). 7: K = Kurt; P ä = Pär; P å = Pål. 10: ä = angivande av ämne; s = »går sönder», »man skär sig»; dy = dyrt, dyrbart; h = »hör till hushållet och är ingen leksak». 11: n = fp har till riktig slutsats fogat »Men bärnsten kan inte brinna»; ä = är av kåda; e = egenskaper, såsom skört, gult, dyrt, angivna; b = »att halsbandet brann upp». 12: d = diverse icke nämnda saker, såsom hovtång, hyvel, låda; f = såg, spik eller bräder. 13: bo = bokstav; g = G; m = M; i = »inte G».

Tabell 155. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie IV.
Fp. samundervisade i fsk.

Få	Kön	1	2	3a	3b	3c
		v sl rb	cf fk fl	h dj kr d b ho	gr trv v k mv rfr	h m a y
9	m	4 5 7	1	20 18 14 2 3 5	14 0 18 9 6 3	4 0 39 0
	f	10 3 5	5	20 25 13 2 0 8	22 2 21 14 2 2	3 4 39 4
10	m	4 5 2	2	67 22 22 9 3 10	30 11 18 30 9 5	32 1 58 1
	f	6 1 8	1	45 25 13 6 6 8	45 7 9 28 7 5	10 1 62 1
11	m	6 1 4	2	56 10 17 10 1 15	27 5 12 40 3 3	51 2 39 2
	f	6 3 2	3	74 10 10 12 2 20	57 9 11 37 5 5	53 0 45 2
12	m	9 3 3	2	59 14 13 6 7 23	40 9 18 34 4 5	72 3 27 5
	f	4 1 4	2	71 16 14 5 2 17	63 10 10 25 1 8	61 3 34 6
13	m	12 4 4	6	97 16 14 4 0 19	65 11 10 38 6 5	91 1 20 12
	f	0 2 1	6	76 17 11 6 6 16	76 5 12 18 2 8	65 6 26 10
14	m	7 7 2	8	65 10 10 2 6 16	48 7 11 25 5 7	75 1 11 11
	f	4 0 1	2	68 12 11 8 7 24	91 8 5 20 1 4	79 0 21 15
15	m	1 0 0	2	20 6 1 0 1 6	14 2 5 7 0 2	19 0 2 10
	f	2 0 0	3	27 1 5 1 0 4	23 3 0 7 2 2	27 0 2 6

Tab. 155. (Forts.)

Få	Kön	4a	4b	4c	5a	5b
		r k h d	f v fl dj	bl vi l vå ö	s gr br v k ov mj	r m år
9	m	27 16 13 4	19 4 5 11	39 7 0 3 0	16 0 5 10 6 1 5	12 9 1
	f	24 29 13 2	28 2 2 11	49 8 0 5 0	29 1 3 5 8 2 2	20 8 3
10	m	67 22 32 7	43 20 7 11	82 5 3 8 1	77 6 13 4 8 1 1	50 12 16
	f	43 21 36 5	31 20 4 14	73 11 0 3 1	86 0 10 5 7 2 4	32 18 6
11	m	56 13 26 4	25 43 1 6	54 15 0 13 2	75 4 9 8 0 3 0	56 3 21
	f	63 11 47 4	36 37 8 10	83 10 3 4 0	95 6 9 5 5 1 0	67 8 12
12	m	59 24 28 5	37 51 7 9	64 9 8 12 0	80 8 13 4 7 0 0	79 3 19
	f	46 14 52 7	46 34 7 9	83 14 0 7 1	92 6 10 1 2 1 3	72 13 7
13	m	85 13 33 5	39 65 15 1	75 18 6 12 2	99 11 20 1 2 1 0	89 6 26
	f	54 13 42 13	42 45 8 3	77 11 1 7 0	95 5 11 2 8 0 1	81 14 9
14	m	73 8 20 1	27 40 8 2	50 13 3 9 3	68 9 17 0 1 2 0	59 3 28
	f	67 15 39 3	46 44 9 2	70 11 1 4 4	99 11 7 1 4 0 1	74 8 30
15	m	26 1 5 2	3 19 2 0	14 4 3 0 1	20 2 8 1 2 0 0	15 2 10
	f	25 1 13 0	14 8 5 0	23 7 0 0 0	26 2 6 3 1 0 1	22 2 9

Få	Kön	5c	7	10	11	12	13
		h a k mä t	K Pā Pā	ä s dy h	n ä e b	d f	bo g m i
9	m	2 16 0 2 5	5 1 1	3 5 18 3	1 3 3 1	7 2	2 1 6 0
	f	0 25 0 8 10	4 7 1	8 6 18 1	3 0 4 4	7 3	2 0 7 0
10	m	21 37 2 4 12	7 10 2	5 10 37 6	7 4 6 7	15 8	4 2 12 0
	f	6 36 1 2 15	3 12 0	6 10 29 1	1 0 9 4	12 6	2 1 8 1
11	m	24 33 0 4 11	3 4 0	4 13 24 5	2 3 11 6	7 5	5 1 15 0
	f	37 29 0 2 14	7 2 1	2 9 35 6	1 5 16 3	10 2	9 0 4 0
12	m	40 32 0 6 8	4 3 0	3 10 36 5	2 4 10 5	9 7	7 2 13 1
	f	25 46 2 6 10	4 4 0	1 9 29 3	5 0 13 2	6 4	2 1 6 0
13	m	45 39 1 3 9	6 6 0	3 10 39 3	4 2 8 2	2 5	4 1 6 0
	f	35 41 1 3 4	1 5 0	4 6 21 3	3 0 8 5	5 1	2 1 4 1
14	m	30 28 0 3 4	5 3 0	4 4 15 4	4 1 3 2	9 2	2 2 7 0
	f	51 32 0 0 2	3 3 0	3 3 18 6	1 0 9 0	4 2	2 0 2 0
15	m	14 7 0 0 1	1 0 0	1 0 7 5	0 0 2 0	2 1	1 0 1 0
	f	22 7 0 0 1	0 2 0	1 2 3 2	2 1 3 1	0 1	2 0 0 0

Tabell 156. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie IV.
Fp. undervisade i h. a. l.

Få	Kön	1			2	3a						3b						3c			
		v	sl	rb	cf	h	dj	kr	d	b	ho	gr	trv	v	k	mv	rfr	h	m	a	y
11	m	5	0	0	1	20	2	8	3	1	4	15	5	4	11	0	0	25	1	11	0
	f	0	1	0	0	9	3	13	1	9	2	27	1	0	5	2	0	9	1	18	2
12	m	7	3	0	1	27	6	11	2	3	8	37	6	3	7	1	0	43	0	8	3
	f	2	1	0	0	22	2	10	2	5	3	28	1	5	10	0	0	26	1	11	4
13	m	6	0	0	0	37	3	6	1	3	6	33	6	2	13	0	0	42	3	2	2
	f	0	2	0	0	26	3	9	0	5	10	47	1	3	2	0	0	31	1	12	3
14	m	3	2	1	1	31	4	5	0	3	6	23	6	4	12	0	1	39	2	4	3
	f	0	1	0	0	30	7	1	1	1	4	45	3	2	3	0	1	29	3	9	2
15	m	3	1	0	3	36	5	5	0	7	5	35	5	0	13	1	1	50	1	2	3
	f	0	0	0	2	28	6	0	0	3	4	36	0	1	2	0	0	34	1	3	3
16	m	1	5	1	0	17	3	5	0	7	5	23	2	2	9	0	0	36	0	2	2
	f	0	1	0	1	13	3	2	0	3	3	24	0	5	3	1	1	32	0	2	1
17	m	1	1	0	0	27	0	3	0	8	4	24	4	0	8	0	0	38	0	3	0
	f	0	1	0	0	10	0	5	0	4	0	15	0	0	3	0	0	13	0	2	3
18	m	0	0	0	2	24	2	0	1	3	4	19	3	2	7	1	1	31	0	0	3
	f	0	0	0	0	10	2	0	0	0	0	7	0	1	4	0	0	12	0	0	0
19	m	2	0	0	0	9	0	0	0	4	2	13	0	0	2	0	0	15	0	0	1
	f	0	0	0	0	4	0	1	0	1	2	5	0	1	2	0	0	8	0	0	0

Få	Kön	4a				4b				4c				5a						
		r	k	h	d	f	v	fl	dj	bl	vi	ö	vå	s	gr	br	v	k	ov	mj
11	m	15	6	8	6	19	12	0	1	27	7	1	3	30	2	1	0	0	0	1
	f	11	12	6	3	24	2	1	3	27	3	0	1	26	2	1	0	1	0	1
12	m	29	12	10	5	19	19	4	3	37	4	1	3	44	3	0	2	0	0	0
	f	21	4	11	7	24	12	2	0	28	2	0	3	38	1	5	0	0	0	0
13	m	28	8	9	8	15	38	1	0	27	10	1	13	45	1	0	2	2	1	0
	f	24	5	18	5	21	26	0	1	38	2	0	4	51	0	0	0	0	0	0
14	m	25	6	10	3	18	24	1	0	21	7	3	8	33	2	3	2	1	0	0
	f	24	8	6	5	21	9	2	2	27	10	0	2	37	1	6	0	0	0	0
15	m	37	8	1	4	12	37	1	0	21	12	5	7	51	1	1	0	0	0	0
	f	20	8	8	2	21	14	2	1	29	6	0	4	39	0	0	1	0	0	0
16	m	20	11	3	5	15	19	0	2	19	8	2	5	31	1	3	1	0	0	0
	f	18	4	4	8	23	11	1	0	23	4	5	2	34	0	0	0	0	0	0
17	m	28	3	3	6	13	27	0	0	23	8	6	1	37	4	0	0	0	0	0
	f	9	4	3	2	10	7	0	0	11	5	2	0	17	1	0	0	0	0	0
18	m	24	4	2	4	10	24	0	0	11	9	2	7	25	6	0	1	0	1	0
	f	7	4	0	1	9	3	0	0	7	2	2	1	11	1	0	0	0	0	0
19	m	13	1	1	0	2	14	0	0	4	11	1	0	12	3	0	0	0	0	0
	f	5	0	1	1	3	5	0	0	0	4	0	3	8	0	0	0	0	0	0

Tab. 156. (Forts.)

Få	Kön	5b			5c					10				11				12		13	
		r	m	år	h	a	k	mä	t	ä	s	dy	h	n	ä	e	b	d	f	bo	m
11	m	18	2	14	13	9	1	1	1	2	7	7	1	3	3	0	1	2	0	2	3
	f	11	6	3	5	15	0	4	0	2	3	3	3	1	0	0	2	2	0	0	2
12	m	27	2	16	25	15	0	0	0	1	2	7	8	1	0	0	1	3	0	1	1
	f	26	10	3	20	14	0	5	0	1	4	6	1	0	1	2	3	1	0	0	1
13	m	31	1	18	23	11	0	6	0	1	1	7	2	1	0	2	0	0	0	2	7
	f	31	11	7	14	23	0	4	6	0	3	5	2	1	1	0	5	1	0	0	0
14	m	21	0	25	24	15	0	2	2	1	1	2	0	3	0	0	0	0	0	2	4
	f	27	5	11	15	20	0	3	1	0	4	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2
15	m	16	2	37	22	16	0	4	0	0	1	1	2	2	0	0	1	0	0	2	3
	f	22	8	11	23	11	0	2	1	0	1	0	2	2	0	0	0	1	0	0	1
16	m	18	1	20	20	10	0	0	0	0	1	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0
	f	15	5	12	13	17	0	2	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	0	1	1
17	m	16	1	25	20	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	f	8	3	7	8	6	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
18	m	12	1	21	16	10	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1
	f	3	1	8	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	m	3	0	13	7	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	f	0	0	8	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 157. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie IV.
Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	1			2	3a						3b						3c			
		v	sl	rb	cf	h	dj	kr	d	b	ho	gr	trv	v	k	mv	rfr	h	m	a	y
13	m	4	1	0	4	46	1	6	0	5	9	20	18	2	24	0	3	59	0	5	4
	f	1	0	0	1	36	1	7	0	1	8	31	5	2	10	1	5	38	0	6	3
14	m	8	1	1	3	51	6	6	2	3	12	33	10	4	25	1	4	61	0	10	7
	f	0	0	0	0	51	8	5	3	0	6	40	5	6	21	0	1	53	1	11	5
15	m	8	2	0	1	60	5	5	0	9	6	36	13	7	17	0	3	06	3	11	4
	f	3	0	0	2	45	4	3	0	8	3	32	8	3	13	1	2	50	2	6	4
16	m	6	2	1	3	37	1	7	0	3	5	19	12	1	18	0	2	44	0	1	7
	f	1	1	0	0	41	2	4	1	6	3	30	2	2	18	0	1	48	1	6	4
17	m	2	1	1	4	16	0	2	1	4	3	9	4	0	15	0	0	26	0	1	2
	f	0	0	0	1	23	3	1	1	1	1	22	3	1	5	0	0	30	0	1	0

Tab. 157. (Forts.)

Få	Kön	4a				4b				4c				5a						
		r	k	h	d	f	v	fl	dj	bl	vi	l	vå	s	gr	br	v	k	ov	mj
13	m	39	6	11	7	25	30	5	4	36	7	1	9	60	2	3	0	0	2	0
	f	29	3	15	2	29	11	0	2	36	2	0	3	51	1	0	0	0	0	0
14	m	58	7	6	8	25	40	1	0	48	10	1	5	61	5	3	1	1	1	0
	f	47	12	10	4	36	25	2	5	48	6	0	7	66	1	2	1	1	1	0
15	m	59	8	12	7	36	32	4	3	53	8	1	6	71	3	5	1	0	0	0
	f	43	11	4	5	36	20	1	2	44	6	0	5	56	4	2	0	0	0	0
16	m	36	3	9	5	23	24	3	1	29	11	1	5	50	3	0	0	0	0	0
	f	44	3	11	3	31	21	4	0	41	8	0	3	52	5	3	0	0	0	0
17	m	19	1	5	3	5	17	0	1	11	8	1	1	24	1	2	1	0	0	0
	f	25	1	4	1	9	16	1	2	20	2	0	3	29	4	0	0	0	0	0

Få	Kön	5b			5c				10			11			12	13
		r	m	år	h	a	k	mä t	ä	s	dy h	n	ä	e b	d f	bo m
13	m	25	1	42	37	20	0	2 3	1	4	2 6	1	3	1 0	3 1	0 2
	f	30	3	15	16	20	1	2 1	0	4	2 3	1	1	2 1	0 3	0 0
14	m	38	2	33	30	29	1	4 1	0	1	5 5	1	1	2 0	0 1	0 0
	f	43	5	22	30	30	0	1 2	0	0	3 1	0	0	0 1	0 0	1 1
15	m	39	4	40	32	34	0	6 0	1	0	1 5	2	1	0 0	1 1	1 5
	f	31	4	28	29	21	0	5 0	0	1	1 0	1	0	0 0	1 0	1 2
16	m	22	0	32	23	18	0	4 0	0	3	1 3	0	0	0 0	0 0	1 1
	f	30	3	28	28	27	0	2 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
17	m	2	0	25	13	5	1	0 0	0	1	1 2	0	0	1 0	0 0	0 0
	f	21	0	11	17	8	0	0 0	0	2	0 1	0	0	0 0	0 0	0 0

av den förstnämnda av dessa uppgifter fordras, att fp. kunna genom att abstrahera det för de givna begreppen gemensamma finna ett överordnat begrepp. Detta ha de i grundskolan såväl sär- som samundervisade fl. i flertalet åldrar förmått något bättre än g. Könsdifferenserna mellan lösningsfrekvenserna äro visserligen i allmänhet små och för de i högre skolor undervisade populationerna helt obetydliga men kunna dock anses tyda på någon kv. överlägsenhet beträffande förmågan att utföra begreppsabstraktioner. De i tab. 154—157 typologiserade svaren visa dock, att vid 3 a g. i flertalet åldrar i större omfattning än fl. angivit det närmast överordnade begreppet »hovdjur», så att procentuellt något flera g. än fl. kunna anses äga särskilt god kategoriuppfattning. Könsdifferenserna äro emellertid skäliga små, och då frekvenserna för svaret »däggdjur» i flera åldersgrupper är högre bland fl. än g., kunna skiljaktigheterna mellan könen icke vara särdeles betydande beträffande de bästa prestationerna. Frekvenserna för svaret »djur», som vittnar

Tabell 158. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie V.
Fp. *särundervisade* i *fsk*.

Få	Kön	1	2	3	4	7	8	9a	9b	9c	10
		rb lik	skravl lik	2 bt	2 st	2	2 3	isb fk 2	sn	gi	sk ny v
9	m	4 1	2 1 0	7 1	23 0	1	0 2	21 9 2	3 12	5 2 18	
	f	8 3	3 1 0	11 3	22 1	0	0 2	29 12 6	16 21	1 3 21	
10	m	7 3	6 0 1	8 1	8 0	2	1 7	34 19 7	3 11	12 2 24	
	f	7 1	4 2 1	8 4	13 0	1	0 1	24 11 8	15 14	8 4 26	
11	m	3 2	6 3 2	2 2	7 0	2	1 4	36 17 6	7 9	15 2 31	
	f	6 1	6 1 1	4 1	10 1	1	0 2	38 15 7	17 9	7 2 17	
12	m	3 1	9 4 0	3 1	4 2	2	1 9	42 28 6	4 8	9 2 29	
	f	3 0	3 1 1	5 1	2 0	0	0 5	45 22 4	16 8	3 2 22	
13	m	0 0	11 8 0	10 5	3 4	1	0 1	46 21 8	8 11	10 0 24	
	f	1 0	5 1 0	6 2	4 4	1	1 7	52 24 4	14 9	3 4 16	
14	m	0 0	9 5 0	7 4	5 2	2	1 6	59 15 5	6 8	8 1 19	
	f	2 0	6 3 0	9 4	4 3	1	1 6	68 13 3	6 5	6 3 10	
15	m	0 2	9 4 0	13 9	4 0	2	0 2	49 23 8	4 8	6 2 21	
	f	0 0	2 0 0	7 5	0 7	0	0 10	59 12 5	15 5	0 0 0	

Förklaring till tab. 158—161. V: 1: rb = röd, brun; lik = likadan. 2: skr = skrivbokslik; avl = avlång; lik = likadan. 3: 2 = två av uppgifterna rätt besvarade; bt = blomma eller träd vid c. 4: 2 = två av uppgifterna rätt besvarade; st = stärkelse, äggvita eller fett vid b. 7: 2 = ordningen 4, 3, 2 och 1 angiven. 8: 2 = ordningen 3, 4, 2 och 1 angiven; 3 = ordningen 3, 1, 2 och 4 angiven. 9a: isb = is, frost, snö m. fl. förändringar i naturen; fk = förkylning, snuva, förfrysning m. fl. personliga obehag; 2 = det blir kallt. 9b: sn = man blir snål, man sparar, man blir girig osv. 9c: gi = man gör ingenting. 10: sk = fullt riktigt svar med tillägget: »Men han är skadlig»; ny = nyttig; v = övrigt sakvetande, t. ex. att igelkotten är ett däggdjur, har taggar, är insektätare.

om sämre precision i kategoriuppfattningen, äro något högre för de m. än för de kv. fp. i flertalet särundervisade åldersgrupper från grundskolan men approximativt lika i övriga populationer, så att ej heller könsdifferenserna beträffande de svagaste prestationerna kunna anses mera betydande. Det mest vanliga svaret »husdjur» har i en del åldrar högre frekvens bland de kv. fp. men särskilt i h. a. l. högre frekvenser bland de m. fp. Svaret »kreatur» har i grundskolan högre frekvens bland de kv. än de m. fp. i samtliga åldersgrupper utom den äldsta särundervisade, men inom övriga populationer framträda inga tydliga könsdifferenser. Av genetiskt psykologiskt intresse är, att frekvenserna för mycket allmänna överbegrepp minskas med åldern, medan frekvenserna för närliggande överbegrepp visa tydlig tendens att ökas med åldern. Denna utveckling förlöper på ungefär samma sätt hos m. och kv. växande och stöder på sitt sätt uppfattningen, att könsdifferenserna beträffande begreppsabstraktionen äro föga betydande. — Vid uppgiften IV:3 b, där

Tab. 158. (Forts.)

Få	Kön	11	12	13	14	19	20	21	22	23
		n kr v	i v	a b	v	S 5	V l 35 70	3 2	h t	2
9	m	1 12 1	1 1	6 13	3	4 3	9 0 9 5	16 5	9 1	2
	f	2 27 8	1 0	4 5	0	2 1	3 0 13 2	7 9	15 4	6
10	m	2 20 5	2 0	4 18	0	5 5	16 1 16 6	24 4	27 7	23
	f	3 23 3	1 0	5 10	0	3 2	6 0 12 1	14 13	20 10	20
11	m	6 15 5	1 0	5 19	1	1 4	10 1 17 2	27 2	21 5	38
	f	0 18 3	0 0	4 5	0	0 0	4 0 13 1	15 3	30 4	44
12	m	1 16 3	1 0	6 6	1	0 2	6 0 13 1	19 7	23 6	47
	f	2 11 2	0 0	5 2	0	0 0	5 0 8 2	32 8	21 6	52
13	m	4 7 2	1 1	4 4	1	0 3	4 0 19 1	13 7	22 7	45
	f	0 9 5	0 0	1 2	0	1 1	5 1 6 1	22 8	23 2	61
14	m	0 5 1	0 3	5 3	0	1 2	5 0 7 0	17 8	15 5	52
	f	1 6 1	0 0	2 7	0	1 1	5 0 5 2	21 4	18 6	60
15	m	0 11 4	2 0	8 4	0	2 0	4 0 9 2	9 6	15 6	51
	f	0 2 0	0 0	2 5	0	0 0	12 0 5 5	20 7	12 7	51

11: n = förnekande av att luften är en kropp eller har vikt i samband med riktig lösning av uppgiften; kr = andra premissen upprepad; v = meddelat sakvetande, t. ex. att luften är en gas, nyttig, hälsosam. 12: i = inga; v = violer. 13: a = »A är A»; b = bokstav, självljud. 14: v = snö på alla fjälltoppar. 19: S = Sara är äldst; 5 = Anna är 5 år. 20: V = Vilhelm är störst; l = de äro lika långa; 35 = Fredrik är 35 cm; 70 = Fredrik är 70 cm. 21: 3 = tre frågor rätt besvarade; 2 = två frågor rätt besvarade. 22: h = hyacinter; t = tusenskönor. 23: 2 = två uppgifter rätt besvarade.

det gällt att ange ett överordnat begrepp till kål, morötter, persilja och rädisor, uppvisa de kv. fp. i de allra flesta åldrar inom samtliga populationer icke oväsentligt högre frekvenser för det närmast överordnade begreppet »grönsaker», under det att de m. fp. i flertalet åldersgrupper ha något högre frekvenser för det mycket allmänna överbegreppet »växter». Även här minskas frekvenserna för allmänna överbegrepp med åldern, medan frekvenserna för närliggande överbegrepp visa tydlig tendens att ökas med åldern på i stort sett samma sätt hos båda könen. De kv. fp:s prestationer äro dock ganska genomgående något bättre än de m:s, vilket tyder på någon kv. överlägsenhet. Det helt felaktiga svaret »rotfrukter» har i grundskolan något högre frekvens bland särundervisade g. än fl. i flertalet åldrar. F. ö. tyda svaren på ifrågavarande uppgift ej på några större könsdifferenser. — Vid uppgiften IV: 3 c, där det gällt att ange ett överordnat begrepp till skräddare, skomakare, smeder, målare och snickare, ha de m. fp. i flertalet åldersgrupper betydligt högre frekvenser för det närmast överordnade begreppet »hantverkare», medan de kv. fp. i flertalet åldersgrupper ha något högre frekvenser för det allmänna överbegreppet »arbetare». Detta tyder på en viss m. överlägsenhet,

Tabell 159. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie V.
Fp. *samundervisade* i fsk.

Få	Kön	1	2	3	4	7	8	9a	9b	9c	10
		rb lik	skr avl lik	2 bt	2 st	2	2 3	isb fk 2	sn	gi	sk ny v
9	m	6 2	5 2 0	17 5	26 0	0	0 2	18 8 2	7	16	7 7 18
	f	8 1	5 2 0	18 5	39 0	0	7 7	31 7 2	10	14	4 0 13
10	m	6 2	3 1 2	7 2	12 0	1	0 7	28 15 4	5	15	14 3 13
	f	8 1	2 2 1	14 5	20 0	0	5 13	31 13 3	6	11	6 0 8
11	m	3 2	0 2 0	8 4	8 0	1	1 8	43 16 5	9	10	11 4 18
	f	5 0	3 1 0	9 1	12 0	2	6 17	38 15 3	7	14	6 3 8
12	m	2 0	9 4 0	8 1	7 1	1	0 10	42 19 3	8	9	13 1 22
	f	5 0	3 2 0	6 0	6 2	0	0 7	47 22 7	7	7	7 3 8
13	m	1 2	8 5 0	9 4	3 1	0	0 15	42 30 2	7	6	5 3 16
	f	1 0	4 2 1	12 3	3 6	0	0 13	49 26 5	9	9	7 1 10
14	m	4 1	17 7 0	5 3	4 0	1	0 6	52 27 1	5	10	5 1 23
	f	1 0	7 3 0	7 4	1 4	1	0 10	62 16 7	10	12	9 2 5
15	m	0 0	8 6 0	11 8	3 3	0	0 11	44 22 6	6	11	14 6 19
	f	0 0	7 0 0	10 7	2 15	2	0 7	80 7 2	2	2	10 0 5

Få	Kön	11	12	13	14	19	20	21	22	23
		n kr v	i v	a b	v	S 5	V 1 35 70	3 2	h t	2
9	m	2 14 10	2 7	2 9	8	0 7	32 3 5 14	13 9	14 1	2
	f	1 20 1	4 2	12 12	0	5 10	30 1 5 6	14 12	17 1	7
10	m	5 12 8	1 3	5 13	3	3 5	35 2 10 8	19 7	15 3	26
	f	1 6 3	3 2	4 8	0	3 10	24 3 7 8	12 14	15 4	14
11	m	4 13 4	0 4	5 12	2	3 8	32 1 15 5	19 8	25 8	33
	f	2 15 0	0 1	6 7	0	1 5	27 1 13 4	18 10	27 4	33
12	m	3 13 3	1 2	7 13	1	1 4	26 3 16 5	28 6	30 7	45
	f	0 13 6	0 2	4 2	0	2 8	17 0 8 4	22 9	25 13	55
13	m	1 9 4	1 0	3 7	1	1 5	17 1 11 3	24 4	25 7	55
	f	4 14 5	0 1	0 7	0	3 4	11 0 9 1	26 9	30 6	57
14	m	2 5 3	0 2	2 7	0	2 5	14 2 10 4	16 3	20 9	55
	f	1 7 1	0 1	1 4	0	1 2	11 0 14 1	22 4	27 5	72
15	m	0 3 6	0 3	0 6	0	6 6	8 0 6 3	25 0	22 11	50
	f	0 5 0	0 2	0 7	0	0 5	12 0 5 2	17 7	20 2	76

Tabell 160. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie V.
Fp. undervisade i h. a. l.

Få	Kön	2	4	8	9a	9b	9c	10	11	13	19	20	21	22	23
		skr avl	2 st	3	isb fk 2	sn	gi	sk ny v	n kr v	a b	S 5	V 1 35 70	3 2	h t	2
11	m f	2 5 5 3	2 0 11 0	27 5	66 7 0 58 16 3	5 3	7 5	5 2 15 3 0 21	2 10 7 3 18 0	10 10 0 5	0 0 3 11	15 2 10 2 5 0 5 0	27 0 21 11	17 20 16 8	66 55
12	m f	14 0 0 2	4 0 4 0	21 7	67 14 4 80 11 7	4 11	4 4	2 4 14 0 2 11	7 9 0 2 11 2	2 5 0 2	2 7 4 2	9 0 7 0 13 0 11 0	18 2 11 7	16 11 13 4	58 67
13	m f	4 5 4 0	0 2 9 2	38 13	77 4 7 78 7 5	5 7	5 0	5 0 18 0 2 7	7 2 2 0 7 0	18 9 0 0	2 5 0 2	0 4 9 4 0 4 5 2	14 0 15 5	7 11 15 13	54 64
14	m f	12 4 8 6	0 2 4 2	35 10	94 4 2 80 12 8	2 12	2 2	2 4 2 4 0 6	6 2 0 2 6 0	13 4 8 4	0 2 0 4	0 0 8 0 2 4 2 6	4 0 14 10	10 0 12 2	37 48
15	m f	7 5 4 0	3 5 2 2	29 15	85 3 3 89 0 9	5 13	5 2	8 2 7 0 2 4	5 0 0 0 0 0	3 3 2 2	0 0 0 0	0 2 3 2 2 0 9 2	7 0 7 4	3 5 4 0	36 30
16	m f	10 0 2 0	0 3 0 0	21 22	92 3 0 105 2 2	8 10	3 0	0 3 8 0 0 2	3 0 0 0 5 0	10 3 0 3	0 0 0 0	0 0 8 0 5 0 8 0	10 0 5 2	3 3 2 0	28 28
17	m f	10 5 5 0	2 0 0 10	17 10	81 0 0 70 5 5	7 10	0 0	0 0 10 0 0 0	0 0 0 0 0 0	2 0 0 0	0 0 0 0	0 0 2 0 5 0 5 0	2 0 0 0	0 2 0 0	5 25
18	m f	6 0 8 0	0 15 0 0	29 8	91 0 6 92 0 0	12 8	0 0	0 0 6 0 0 0	0 3 0 0 0 0	3 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 3 0 0	3 0 0 0	6 0

Tabell 161. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie V.
Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	2	4	8	9a	9b	9c	10	11	13	21	22	23
		skr avl	2 st	3	isb fk 2	sn	gi	v	n kr	a b	3 2	h t	2
12	m f	17 0 7 0	0 0 13 0	17 0	67 17 0 80 7 13	17 0	0 7	17 0	0 0 0 7	0 0 0 0	50 0 20 7	17 17 20 7	17 60
13	m f	16 1 9 4	1 3 4 13	21 13	90 14 7 70 9 6	11 2	10 4	13 6	0 4 0 6	9 4 0 0	14 6 17 2	3 7 9 0	41 56
14	m f	10 4 8 0	0 5 7 7	38 23	78 5 6 69 14 3	4 5	8 3	9 3	0 1 1 3	0 2 1 3	2 2 15 1	10 2 7 5	35 35
15	m f	13 3 12 0	1 5 0 3	27 19	85 7 6 86 8 3	5 5	6 0	6 5	0 1 3 2	1 0 3 2	3 5 5 2	2 6 6 3	38 33
16	m f	13 2 3 2	2 2 0 2	33 23	74 7 9 80 5 8	4 5	4 2	2 0	0 0 0 0	0 2 0 0	2 0 7 0	4 2 0 3	24 20
17	m f	3 3 0 0	0 0 0 9	21 21	86 0 3 82 3 9	10 9	0 6	3 0	0 0 0 0	3 3 0 0	7 0 9 3	3 0 0 6	28 18

ehuru frekvenserna för det mycket generella överbegreppet »människor» i en del åldrar äro något högre bland de m. fp., och fastän de närliggande överbegreppen »yrkesutövare» och »yrkesmän» i några åldrar ha något högre frekvenser bland de kv. fp. Bortsett från att även här frekvenserna av allmänna överbegrepp minskas och frekvenserna av närliggande överbegrepp ökas med åldern på i det närmaste samma sätt hos m. och kv. individer, stå resultaten av undersökningarna med IV: 3 c i uppenbar motsättning till resultaten av undersökningarna med IV: 3 a och b. Förklaringen härtill synes vara, att de i 3 a förekommande begreppen äro bättre kända samt ha ett annat mera fylligt och preciserat innehåll för g. än för fl., vilket tydligen i icke ringa mån inverkat på abstraktionsprocessen och den därmed förknippade begreppsbildningen. Den extrema gestaltpsykologien⁶¹ vill ej veta av någon egentlig skillnad mellan tankeinnehållet och tankeförloppen, men resultaten av föreliggande undersökningar visa, att tankeinnehållet i viss mån inverkar på tankeprocesserna. Då nu åtskilliga ord och begrepp ha olika bekant-hetskvalitet, innehåll och betydelse för m. och kv. individer, kan det anses högst sannolikt, att könsdifferenserna beträffande tankeförmågan till väsentlig del be-tingas just av skiljaktigheter i fråga om tankeinnehållet.

Vid uppgifterna V: 5 och 6, som också kräva begreppsabstraktion, äro könsdifferenserna till fl:s favör i grundskolans samtliga sär- och samundervisade åldersgrupper med blott ett par undantag. Beträffande de i högre skolor undervisade populationerna är det däremot ingen bestämd överlägsenhet för någotdera könet utom i fråga om den förra uppgiften, där de m. fp:s lösningsfrekvenser i flera åldrar äro något högre än de kv. fp:s.

Undersökningarna med I: 20 (jfr Del I, s. 527 och 531) ha givit till resultat, att könsdifferenserna äro små, när det gäller relativt enkel formabstraktion, och att de kv. fp. i varje fall icke kunna anses underlägsna. Här föreliggande resultat synas visa, att könsdifferenserna äro ganska små även i fråga om bild- och begreppsabstraktionen, och att de kv. fp. härvid snarast äro överlägsna sina m. jämnåriga, åtminstone när uppgifterna äro jämförelsevis lätta.

Uppgifterna V: 3a, b och c pröva tydligen i viss mån även *definieringsförmågan*, i det att fp. måste upptäcka och beteckna det, som är gemensamt för samtliga objekt, som täckas av begreppet, men icke tillkommer objekt utanför begreppets omfång.⁶² Såsom tidigare framhållits och här experimentellt visats, bestämmas definitionerna icke blott av den intellektuella utvecklingsnivån utan även av vederbörandes personliga intressen, kunskaper och erfarenheter å ena sidan samt begreppens svårighetsgrad å den andra. Vi ha här också funnit, att fp. på lägre åldersstadier i stor omfattning använda mycket allmänna överbegrepp och först med stigande ålder i allt större omfattning gå över till den i logiken fordrade begreppsbestämningen med tillhjälp av närmast överordnade klassbegrepp. Denna utveckling synes försiggå i approximativt samma tempo hos båda könen men

⁶¹ SCHEERER, M.: »Die Lehre von der Gestalt.» Ihre Methode und ihr psychologischer Gegenstand. Leipzig 1931, s. 209.

⁶² WOODWORTH, R. S.: Psychology. A study of mental life. 12. ed. London 1940, s. 547.

mycket tyder på att fl:s definieringsförmåga är något bättre än g:s på samma åldersstadium, såvida det inte rör sig om begrepp med olika bekanthetskvalitet och betydelse för g. och fl. Då det vid ifrågavarande uppgifter också gäller att på analytisk-syntetisk väg åstadkomma en sammanfattning av de väsentliga kännetecknen hos ett antal med avseende på innehållet besläktade föreställningar, kunna de även anses pröva begreppsbildningen. Därför måste kv. personers förmåga att bilda nya begrepp anses väl så god som m. personers vid samma ålder, åtminstone när det är fråga om relativt enkla konkreta begrepp.

Även uppgifterna IV:4 och 5 kunna anses pröva förmågan att definiera, men här gäller det att ange överbegreppet till endast ett begrepp. För bedömning av svaren vid vanliga definieringsförsök, där det språkliga momentet spelar större roll än vid ifrågavarande uppgifter, har ROLOFF⁶³ utarbetat ett särskilt schema. Han särskiljer sålunda tre huvudformer av barns definitioner: 1. definition genom bruksanvisning; 2. definition genom angivande av exempel; 3. definition genom angivande av överbegrepp och specifik skillnad. Beträffande olika slag av felaktiga definitioner skiljer han mellan: 1. fp. fattar inte uppgiftens mening på grund av felaktig inställning; 2. begreppet definieras tautologiskt genom omskrivning med verb eller adjektiv; 3. definitionen anger endast enstaka mer eller mindre ytliga egenskaper hos objektet, vilket tyder på ett primitivt utvecklingsstadium. — Ett mera utförligt schema för gruppering och bedömning av definitionerna har utarbetats av OBERER⁶⁴ och använts även av MÜLLER.⁶⁵ Enligt detta bör man särskilja: 1. Tautologier (t. ex. »En murare, är en som murar»). 2. Bruksanvisning, d. v. s. angivande av användning eller ändamål. 3. Angivande av exempel eller underordnat artbegrepp. 4. Beskrivning med angivande av en eller flera mer eller mindre karakteristiska egenskaper. 5. Omskrivning (t. ex. »Sjukdom är då kroppen icke är frisk»). 6. Angivande av allmänna överbegrepp (t. ex. »Muraren är en människa»). 7. Angivande av överordnat släktbegrepp (t. ex. »Muraren är en hantverkare»). 8. Angivande av tillkomstsätt eller material. 9. Angivande av relationer. 10. Angivande av koordinerade begrepp eller angivande av en del av helheten. — Vid föreliggande undersökningar ha vi ej genomgående tillämpat någotdera av dessa schemata, eftersom det icke varit fråga om definieringsförsök i egentlig mening. En del av de i tab. 154—157 typologiserade svaren kunna dock inordnas under någon av ovan angivna rubriker.

Såsom framgår av tab. 150—151, är det inga tydliga könsdifferenser beträffande huvudprestationerna, ty de kv. fp:s lösningsfrekvenser äro obetydligt högre i 14- och 15-årsåldern i grundskolan samt i 14-, 15- och 16-årsåldern i högre skolor, medan de m. fp:s lösningsfrekvenser äro något högre i 10-, 11- och 13-årsåldern

⁶³ ROLOFF, H. P.: Vergleichend-psychologische Untersuchungen über kindliche Definitionsleistungen. *Bh Z Ang Ps* 27, 1922, s. 52—53.

⁶⁴ OBERER, L.: Untersuchungen über die Entwicklung intellektueller Funktionen im Schulalter. *Z Ang Ps* 36, 1930, s. 288—362. Jfr s. 296.

⁶⁵ MÜLLER, F.: Untersuchungen über die Bildung von Begriffsbestimmungen bei Landschulkindern. *Z Pd Ps* 37, 1936, s. 166—175.

i grundskolan samt i 13- och 17-årsåldern i högre skolor. Frekvenserna av olika svar i tab. 154—157 tyda dock på ganska väsentliga könsdifferenser. Vid 4a ha i flera åldersgrupper procentuellt flera m. fp. angivit överbegreppet »rovdjur», medan procentuellt flera kv. fp. angivit överbegreppet »husdjur». Detta förhållande synes visa, att m. individer oftare tänka på den systematiska ordningen, medan kv. individer oftare fästa sig vid användningen eller ändamålet. Det mest generella överbegreppet »djur» har i flertalet åldersgrupper från grundskolan angivits av ett något högre procenttal fl. men i högre skolor i flertalet åldrar av ett obetydligt högre procenttal m. fp. Svaret »kattdjur», vilket kan vittna om god kategoriuppfattning men också utgöra en tautologi, har i både grundskolan och högre skolor i flertalet åldrar något högre frekvens bland m. än kv. fp. — Vid 4b ha de närmast överordnade släktbegreppen »vadare» eller »vadarfågel» i så gott som samtliga åldrar betydligt högre frekvenser bland de m. än de kv. fp. i såväl grundskolan som högre skolor. Detta visar, att åtminstone på ifrågavarande område de förra ha bättre kunskap om och starkare sinne för systematik. Det mera generella överbegreppet »fågel» har i de allra flesta åldrar högre frekvens bland de kv. än de m. fp., medan könsdifferenserna beträffande svaren »flyttfågel» och »djur» variera så starkt, att några slutsatser ej kunna dragas härav. — Vid 4c är det inga tydliga könsdifferenser beträffande det mest vanliga svaret »blomma», men för det närmare överbegreppet »vårblomma» liksom ock för svaren »ört» och »örtväxt» ha m. fp. i de flesta åldrar högre frekvenser än kv. fp. Svaret »vildblommor» har i flertalet åldersgrupper från grundskolan högre frekvens bland fl. men i de allra flesta åldersgrupperna från högre skolor något högre frekvenser bland m. fp. Det sparsamt förekommande helt felaktiga svaret »lökväxt» slutligen har företrädesvis avgivits av m. fp. — Vid 5a, där det gäller att angiva ett överordnat begrepp till vete, ha de kv. fp. i flertalet åldersgrupper från grundskolan högre frekvenser för det mest vanliga svaret »säd». De mera närliggande överbegreppen »gräsväxt» och »odlad växt» ha i flertalet åldersgrupper högre frekvens bland de m. fp. Av svaren »bröd», »korn» och »mjöl», som åtminstone i en del fall torde bero på beröringsassociationer och äro sällsynta i högre skolor, har det förstnämnda i flertalet åldersgrupper från grundskolan högre frekvens bland fl. i samundervisade populationer men bland g. i särundervisade populationer. — Då det gäller att vid 5b angiva ett överordnat begrepp till »plog», ha i flertalet åldrar procentuellt flera g. angivit det närmast liggande överbegreppet »åkerbruksredskap» liksom ock det mera generella överbegreppet »redskap», medan ett mycket högre procenttal fl. i de allra flesta åldersgrupper använt termen »maskin», vilket tyder på mindre klar uppfattning av objektets karaktär. — Det närmast överordnade begreppet »hantverkare» till »murare» vid 5c har i flertalet lägre åldrar i grundskolan och i flertalet åldersgrupper i högre skolor betydligt högre frekvens bland m. än kv. fp., medan det mera generella överbegreppet »arbetare» i åtskilliga åldersgrupper har högre frekvens bland kv. än bland m. fp. Beträffande det mest generella överbegreppet »människa», som har mycket låga frekvenser, variera könsdifferenserna mycket starkt men synas tyda på m. underlägsenhet i flertalet åldrar. Svaret »murare

är en som murar» slutligen, vilket kan karakteriseras såsom tautologi eller beskrivning enligt Oberers schema, har i flera åldersgrupper från grundskolan (särskilt i 10—13-årsåldern) avsevärt högre frekvens bland fl. än g.

Nu utförda analyser av växandes förmåga att angiva överordnade begrepp tyda på en viss m. överlägsenhet beträffande precisionen vid uppfattning av relationer mellan begrepp, i det att vid så gott som samtliga uppgifter och i flertalet åldrar ett något högre procenttal m. fp. angivit närmast överordnade begrepp och ett något högre procenttal kv. fp. svarat med mera generella överbegrepp. Det kan sålunda anses visat, att på samma åldersstadium flera m. växande tänka koncist och flera kv. växande uppfatta begreppen diffust, vilket dock icke utesluter, att de allra sämsta prestationerna åstadkommits något oftare av m. än av kv. individer. Med vanliga definitionstests prövar man säkerligen förrådet av föreställningar och förmågan att aktualisera dessa samt den språkliga uttrycksförmågan minst lika mycket som förmågan att logiskt definiera. Vid lösningen av här använda uppgifter har däremot den språkliga utvecklingen spelat en mycket underordnad roll i jämförelse med förmågan att uppfatta relationer och klasstillhörighet. Man kan därför här tydligare se, om fp. verkligen uppfattat det väsentliga hos begreppen och de med dessa betecknade objekten. Ifrågavarande uppgifter kunna således anses ha ganska väl prövat det »klassifikatoriska» tänkandet, och detta synes vara något bättre hos ett större procenttal m. än kv. växande på samma åldersstadium. MEUMANN⁶⁶ påstod på sin tid, att det ena sättet att definiera begrepp vid viss tidpunkt avlöser det andra. Såsom bl. a. BOBERTAG⁶⁷ och OBERER⁶⁸ tidigare visat, är denna uppfattning oriktig, ty det blir endast en förskjutning av frekvenserna från i logiskt avseende sämre till bättre definitioner med åldern. Av tab. 154—157 framgår fullt tydligt, att förhållandet är precis detsamma beträffande överbegreppen, i det att logiskt sett felaktiga eller mindre koncisa svar (tautologier resp. mycket generella överbegrepp) avtaga med åldern, samtidigt som frekvenserna av logiskt sett mera tillfredsställande svar (närmast överordnade släktbegrepp) stadigt ökas.

I fråga om förmågan att ange underordnade begrepp, som prövats med de ytterst lätta uppgifterna V:3 och 4, äro könsdifferenserna helt obetydliga både beträffande huvudprestationerna och de speciella svaren. De i folkskolan undervisade m. fp. synas dock i 10—11-årsåldern vara något överlägsna sina kv. jämnåriga.

Vid prövning av *kausalitetsuppfattningen* med uppgifterna IV:8 och 9 samt V:9 ha tydliga könsdifferenser framträtt endast i lägre åldrar, vilket torde bero på att de använda testen varit alldeles för lätta för de äldre fp. Vid IV:8 äro lösningsfrekvenserna i så gott som samtliga åldrar approximativt lika, och ratiovärdena avvika föga från värdet 1,00. Annorlunda är förhållandet beträffande

⁶⁶ MEUMANN, E.: Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik und ihre psychologischen Grundlagen. 2. Leipzig 1912, s. 694.

⁶⁷ BOBERTAG, O.: Über Intelligenzprüfungen. *Z. Ang. Ps.* 5, 1911, s. 105—203. Jfr s. 124.

⁶⁸ A. a., s. 296.

IV: 9. Där uppvisa de m. fp. i grundskolan genomgående högre lösningsfrekvenser än de kv. fp., och i de samundervisade åldersgrupperna äro könsdifferenserna till de m. fp:s favör i 9—12-årsåldern t. o. m. svagt statistiskt signifikanta. I k. m. äro könsdifferenserna i regel små och till de m. fp:s favör, men i h. a. l. överstiga de kv. fp:s lösningsfrekvenser i alla åldrar utom den högsta de m. fp:s. Förklaringen till de i folkskolan undervisade yngre g:s stora överlägsenhet är otvivelaktigt, att ifrågavarande bilder återge äventyrssituationer, som tilltala g. mera än fl. Att denna m. överlägsenhet ej kommit till uttryck inom de i h. a. l. undervisade åldersgrupperna beror uppenbarligen på att testen varit alldeles för lätta. Vidare har befunnits, att de m. fp:s lägre lösningsfrekvenser i högre åldrar oftare berott på uraktlåtenhet att besvara uppgifterna än på att de avgivna svaren äro felaktiga. De yngre fp. ha visat tydlig tendens att icke ange orsaken till de å bilderna angivna situationerna utan i stället fäst sig vid och beskrivit själva situationen. Dylika svar ha i samtliga åldrar något högre frekvenser bland de m. än de kv. fp. — Även vid uppgiften V: 9, där det gällt att ange verkan, äro de m. fp:s lösningsfrekvenser i de lägre åldersgrupperna från grundskolan något högre än de kv. fp:s. Frekvenserna av en del typiska svar i tab. 158—161 äro dock anmärkningsvärt lika i de allra flesta åldrar beträffande 9a. Vid 9b ha svaren »Man blir snål», »Man sparar», »Man blir girig», som endast innebära en tautologi eller angivande av förhöjd sparsamhet, i många åldersgrupper från grundskolan och h. a. l. betydligt högre frekvenser bland fl. än bland g. Bland fp. från k. m. är förhållandet omvänt i samtliga åldersgrupper, och vid 9c har svaret »Man gör ingenting» i flera åldrar högre frekvens bland m. än kv. fp.

Förestående utredning visar tydligt, att även könsdifferenserna beträffande kausalitetsuppfattningen i hög grad bestämmas av de förelagda uppgifternas beskaffenhet, i vad mån de angivna situationerna äro bekanta för och intressera m. och kv. växande. Sedan dessa faktorers inverkan borteliminerats, torde könsdifferenserna vara tämligen små, åtminstone när det är fråga om mycket lätta uppgifter, ehuru åtskilligt tyder på att m. växandes förmåga att uppfatta och angiva såväl orsak som verkan genomsnittligt är något bättre än kv. växandes i samma ålder.

Beträffande *slutledningsförmågan* äro könsdifferenserna för den ytterst lätta uppgiften IV: 1, som kräver ett enkelt identitetsslut, i samtliga åldersgrupper från folkskolan och i alla åldersgrupper utom två från högre skolor till de kv. fp:s favör. I några fall äro könsdifferenserna rätt betydande både i och för sig och i förhållande till sina medelfel. Frekvenserna för en del typiska svar i tab. 154—157 tyda också på kv. överlägsenhet, i det att i flertalet åldersgrupper procentuellt flera g. än fl. förväxlat påskliljor och pingstliljor, svarat »samma färg» eller »likadan» eller angivit färgen »rödbrun», vilket allt tyder på oreda och oklarhet i tänkandet. De visa dock närmast, att något flera g. än fl. äro utrustade med mycket svag tankeförmåga.

Den lika lätta slutledningsuppgiften IV: 2, som ävenledes kräver ett enkelt identitetsslut, ha de kv. fp. också i alla åldersgrupper från grundskolan och samtliga åldersgrupper utom en från högre skolor löst bättre än de m. fp., och deras över-

lägsenhet är i några åldrar rätt betydande. Frekvenserna för svaren »cirkelformig», »fyrkantig» och »flat» stöder uppfattningen, att ett något högre procenttal g. än fl. äro utrustade med mycket svag tankeförmåga eller i varje fall icke utnyttjat denna.

För att kunna lösa IV:7 måste fp. inse, att då två storheter var för sig äro lika med en tredje, måste de också vara sinsemellan lika. Detta ha de m. fp. i samtliga populationer gjort minst lika bra som de kv. De i folkskolan särundervisade g:s prestationer äro i 9—13-årsåldern i genomsnitt c:a 20 % bättre än fl:s, och i 11—13-årsåldern närma sig differenserna t. o. m. statistisk signifikans. Egendomligt nog äro könsdifferenserna mycket mindre till g:s favör i motsvarande samundervisade åldersgrupper och i ett par åldrar t. o. m. till fl:s favör. Frekvenserna för de felaktiga svaren »Kurt», »Pär» eller »Pål» äro approximativt lika i de samundervisade åldersgrupperna men i samtliga särundervisade åldersgrupper högre bland fl. än g.

Uppgifterna V:1 och 2, som båda kräva identitetsslut och äro mycket lätta, ha de i grundskolan undervisade fl. genomgående bemästrat bättre än g. Särskilt anmärkningsvärt är, att g:s lösningsfrekvenser för den senare uppgiften i 12—15-årsåldern äro så låga i jämförelse med fl:s, att differenserna närma sig statistisk signifikans. I dessa åldrar äro frekvenserna för de felaktiga svaren »skrivbokslik», »avlång» och »likadan» också betydligt högre bland g. än bland fl., så att vi här finna ytterligare stöd för uppfattningen, att det åtminstone bland folkskolans elever finns procentuellt flera g. än fl. med ytterst svag tankeförmåga. För de felaktiga svaren »röd», »brun» och »likadan» vid V:1 äro frekvenserna däremot tämligen lika och snarare högre bland fl. än bland g. Inom de i högre skolor undervisade populationerna äro lösningsfrekvenserna för V:1 i de allra flesta åldrar så lika, att man icke kan tala om några egentliga könsdifferenser, men i 11-årsåldern äro fl. även här avsevärt överlägsna. För V:2 äro de kv. fp:s lösningsfrekvenser i de allra flesta åldersgrupperna högre än de m:s, och de särundervisade kv. fp:s överlägsenhet uppgår i 11—12-årsåldern till drygt 20 % och i åtskilliga andra åldrar till drygt 10 % av de jämnåriga m. fp:s genomsnittsprestationer. De kv. fp:s överlägsenhet jävas ej heller av resultaten inom de samundervisade åldersgrupperna, ehuru könsdifferenserna till deras favör här äro något mindre. Frekvenserna för grovt felaktiga svar vid V:2 vittna också i de allra flesta åldrar om viss kv. överlägsenhet beträffande förmågan att utföra mycket lätta identitetsslut.

Vid de naturliga slutledningsuppgifterna IV:10, 11 och 19 samt V:10, 11 och 14 äro könsdifferenserna ej särskilt betydande men tyda på någon kv. överlägsenhet. Detta är tydligt fallet vid IV:10 både inom högre åldersgrupper från grundskolan och samtliga åldersgrupper från k. m. men däremot inte beträffande åldersgrupperna från h. a. l., där könsdifferenserna i somliga åldrar tyda på m. överlägsenhet och i andra åldrar på kv. överlägsenhet. Av tab. 154—157 framgår vidare, att flera i folkskolan särundervisade g. än fl. angivit det ämne, de trott porslin bestå utav, men att denna skillnad ej förefinnes inom övriga åldersgrupper. De felaktiga svaren »Det går sönder» och »Man skär sig av det» ha däremot i

samtliga i grundskolan särundervisade åldersgrupper betydligt högre frekvenser bland fl. än bland g., medan förhållandet snarast är omvänt inom de i folkskolan samundervisade åldersgrupperna. Svaren »Det är dyrt» och »Det är dyrbart» ha i åtskilliga åldersgrupper från grundskolan högre frekvenser bland g. än bland fl., medan frekvenserna för svaret »Det hör till hushållet» i somliga åldrar äro högst bland g. och i andra åldrar bland fl. Då frekvenserna för alla dessa olika svar i många åldrar äro mycket lika för båda könen, samt då könsdifferenserna i övrigt äro rätt små och mycket varierande inom olika populationer, kunna de främst anses tyda på mycket stora överensstämmelser mellan könen beträffande tankeprocesserna.

I fråga om IV:11 äro m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser i de allra flesta åldrar mycket lika, i folkskolan inom alla särundervisade åldersgrupper utom den lägsta högre för fl. men inom flertalet samundervisade åldersgrupper något högre för g. samt f. ö. små och starkt varierande. Frekvenserna för de mest typiska felaktiga svaren äro här i flertalet åldersgrupper mycket lika, men fl. ha varit mera benägna att meddela, att bärnsten är skör, gul, dyrbar och vacker, medan g. oftare angivit, att den är av kåda. Av särskilt intresse är, att åtskilliga fp. redan i 9-årsåldern till den riktiga slutsatsen fogat anmärkningen: »Men bärnsten kan inte brinna.» Detta visar tydligt, att vederbörande redan på detta åldersstadium uppfattat det i premisserna angivna formella sammanhanget och grundat slutsatsen på formella grunder, trots att de ansett svaret felaktigt i sakligt avseende. Några större könsdifferenser härvidlag ha emellertid icke kommit till synes.

Trots att IV:19 gäller fysikaliska förhållanden, äro fl:s lösningsfrekvenser i de allra flesta åldrar högre än g:s. Beträffande de i folkskolan särundervisade 13-, 14- och 15-åringarna samt de i h. a. l. undervisade 11-, 13- och 15-åringarna är fl:s överlägsenhet t. o. m. helt eller i det närmaste statistiskt säkerställd. Inom de samundervisade populationerna från såväl folkskolan som högre skolor är fl:s överlägsenhet vida mindre men obestridd utom i de högsta åldrarna.

V:10, som säkerligen oftast lösts med tillämpning av subsumtionsteknik, ha de kv. fp. i både grundskolan och högre skolor i så gott som samtliga åldersgrupper bemästrat vida bättre än de m., och könsdifferenserna äro här i flera åldersgrupper klart statistiskt signifikanta. Tab. 158—161 visa dock, att g. i de allra flesta åldrar oftare än fl. till riktiga svar fogat anmärkningen »Men igelkotten är ett skadligt djur». Detta tyder på att de i större omfattning insett uppgiftens formella sammanhang och dragit sina slutsatser ur premisserna, trots att de funnit sig ha anledning bestrida slutsatsens sakliga riktighet. G. ha emellertid också i betydligt större omfattning än fl. meddelat slutledningen ovidkommande sakvetande om igelkotten, och vidare ha de i flertalet åldrar oftare än fl. nöjt sig med att upprepa andra premissen antingen oförändrad eller med andra ord.

Vid V:11, som rör fysikaliska förhållanden, uppvisa fl. i grundskolan klar överlägsenhet, och särskilt inom den samundervisade populationen är deras överlägsenhet mycket betydande i 14—15-årsåldern, i det att den där uppgår till gott och väl 20 % av g:s genomsnittsprestationer. Även i flertalet särundervisade ålders-

grupper från h. a. l. äro de kv. fp:s lösningsfrekvenser högre, medan de m. fp:s lösningsfrekvenser äro högre i samtliga åldersgrupper från k. m. Enligt tab. 158—161 ha g. även här i flertalet åldrar i större omfattning än fl. svarat med aktualiserat sakvetande, medan fl. minst lika ofta som g. nöjt sig med att ordagrant upprepa andra premissen. Det bör också uppmärksammas, att i flertalet åldrar procentuellt flera g. än fl. till fullt riktiga svar fogat anmärkningen »Men luften är ingen kropp» eller »Men luften har ingen vikt». Visserligen är kritiken sakligt felaktig, men den röjer onekligen en kritisk inställning och visar därjämte, att g. även här i större omfattning än fl. dragit en med hänsyn till premissernas innehåll formellt riktig slutsats trots starka sakliga betänkligheter.

Vid V: 14 äro de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser med ytterst få undantag mycket lika, så att man icke kan tala om några könsdifferenser i fråga om huvudprestationen, men enbart g. ha meddelat uppgiften ovidkommande reproducerat sakvetande.

Sammanfattningsvis kan sägas, att föreliggande undersökningar tydligt visat, att kv. växande i så gott som alla av oss undersökta åldrar lösa lätta naturliga slutledningsuppgifter icke oväsentligt bättre än jämnåriga m. växande, t. o. m. då uppgifternas sakliga innehåll berör fysikaliska förhållanden, som torde vara bättre bekanta för g. än för fl. Särskilt anmärkningsvärt är, att kv. fp. oftare uppfatta och behandla dylika uppgifter formellt riktigt än m. fp., som i större omfattning låta förleda sig till tankefel genom att svara med den formella slutledningen ovidkommande aktualiserat sakvetande. M. växande synas däremot oftare vara kritiskt inställda gentemot meddelade fakta. Det kan nu tänkas, att fl:s överlägsenhet beror på att de äro före g. i fråga om den logiska tankeförmågans utveckling. Klart är, att detta spelar en viss roll, men då de kv. fp:s överlägsenhet kvarstår ända upp i 17-årsåldern, kan denna förklaring näppeligen anses vara tillfyllest.

I fråga om förmågan att utföra lätta tidsslut, som prövats med IV: 15 och 16 samt V: 17, äro könsdifferenserna mindre tydliga, men åtskilligt tyder på att kv. växande även här äro något överlägsna jämnåriga m. växande. IV: 15, som bl. a. har den fördelen, att svaren kunnat bedömas fullt objektivt, ha fl. i samtliga sär- och samundervisade åldersgrupper från grundskolan löst genomsnittligt bättre än g. Inom populationerna från h. a. l. och k. m. äro könsdifferenserna både små och varierande, så att man där icke kan tala om någon egentlig överlägsenhet för någotdera könet. Vid IV: 16, som också prövar förmågan att uppfatta tidsrelationer, äro könsdifferenserna genomgående otydliga utom i h. a. l., där fl:s lösningsfrekvenser i samtliga åldersgrupper utom en äro något högre än g:s. Även vid V: 17, där lösningarna kunnat bedömas fullt objektivt, äro lösningsfrekvenserna så lika, att intetdera könet kan anses överlägset, ehuru de i folkskolor samundervisade fl:s prestationer i flertalet åldrar äro något bättre än g:s.

Då det gällt att lösa uppgifter, som kräva förmåga att utföra rumsslut eller på annat sätt bemästra rumsrelationer, såsom IV: 21 samt V: 16 och 18, ha g. och fl. åstadkommit i det närmaste jämgoda prestationer. Vid IV: 21 och V: 18 äro könsdifferenserna i samtliga populationer små och varierande. Detsamma kan

sågas vara fallet vid V: 16, fastän de i högre skolor och särskilt de i k. m. undervisade m. fp:s genomsnittsprestationer här äro något högre i 11—14-årsåldern.

Undersökningarna med IV: 18, 20 och 22 samt V: 19, 20 och 21, som samtliga pröva förmågan att utföra kvantitetsslut, ha lämnat i viss mån motstridande resultat. Vid IV: 18 äro de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser tämligen lika bortsett från några få åldrar, där de i tre fall äro betydligt högre för g. men i två fall avsevärt högre för fl. Lösningsfrekvenserna för IV: 20 äro också approximativt lika i de allra flesta åldrar, och ej heller vid IV: 22 äro könsdifferenserna betydande, utan de m. fp:s lösningsfrekvenser äro även här högre i vissa åldrar och de kv. fp:s i andra. V: 19 ha fl. på folkskolestadiet löst genomgående bättre, och även frekvenserna av felaktiga svar i tab. 158—159 tyda på att de verkligen äro överlägsna. Men fl:s överlägsenhet avtager med åldern, och i flera åldersgrupper från k. m. och h. a. l. äro de m. fp:s genomsnittsprestationer t. o. m. högre än de kv. fp:s. Även vid V: 20 visar de kv. fp:s överlägsenhet i lägre åldrar tendens att förbytas i underlägsenhet i högre åldrar, och i k. m. äro de m. fp:s genomsnittsresultat i samtliga åldersgrupper bättre än de kv. fp:s. V: 21 slutligen ha de m. fp. i de allra flesta åldrar bemästrat betydligt bättre än de kv. fp. I åtskilliga åldersgrupper uppgår de m. fp:s överlägsenhet till över 20 % av de kv. fp:s genomsnittsprestationer och är t. o. m. statistiskt säkerställd. Den visar dock tendens att minskas med åldern, och i några av de högsta åldrarna äro könsdifferenserna till de kv. fp:s favör.

Då man använt samma uppgifter för flera åldrar, har även tidigare i en del fall⁶⁹ befunnits, att könsdifferenserna minskats med åldern eller t. o. m. blivit negativa, där de i lägre åldrar varit positiva till de m. fp:s favör. Då uppgifterna tydligen bli lättare med fp:s stigande ålder, har detta ansetts tyda på att m. fp:s överlägsenhet är störst i fråga om förmågan att lösa svårare uppgifter. Denna uppfattning synes emellertid ej äga generell giltighet, och f. ö. är könsdifferensernas kvantitativa förändring med åldern mycket mera komplicerad. Det är fullt tydligt, att könsdifferenserna, vare sig de äro till de m. eller de kv. fp:s favör, måste bli mindre, då testen med stigande ålder bli så lätta, att de inte längre äga förmåga att differentiera fp. Smärre differenser mellan de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser kunna då mycket väl bero på skiljaktigheter beträffande helt andra egenskaper än den som testet prövat i de åldrar, där det haft tillräcklig differentierande kraft, t. ex. noggrannheten eller försiktigheten i stället för förmågan att utföra kvantitetsslut. Så synes vara fallet just med V: 21, men gången i könsdifferenserna i jämförelse med storleksordningen hos lösningsfrekvenserna för IV: 18, 20 och 22 samt V: 19 och 20 stöder icke teorien, att m. personer städse äro mest överlägsna eller

⁶⁹ LÄMMERMANN, H.: Bericht über die Eichung einer Serie von Gruppentests für acht- bis vierzehnjährige Volksschüler. Z Ang Ps 27, 1926, s. 1—41.

BONSER, F. G.: The selective significance of reasoning ability tests. J Ed Ps 7, 1916, s. 187—200.

SCHMIDBERGER, G.: Über Geschlechtsunterschiede in der Rechenbegabung. Z Pd Ps 33, 1932, s. 70—85 och 140—165.

minst underlägsna i fråga om förmågan att lösa de svåraste uppgifterna på alla områden. Särskilt ratiovärdena mellan lösningsfrekvenserna för V:19 i åldersgrupperna från grundskolan visa, att detta åtminstone inte alltid är fallet. Förklaringen till att könsdifferenserna vid V:21 men däremot inte vid övriga prov på förmågan att utföra kvantitetsslut äro tydligt till de m. fp:s favör måste uppenbarligen sökas i någon annan omständighet än skiljaktigheter beträffande testens svårighetsgrad, eftersom lösningsfrekvenserna icke äro lägre för detta test än för de övriga. Såsom framhållits å s. 107—109, är det vid V:21 fråga om en rätt komplex slutledningsuppgift, där det fordras insikt om relationerna mellan flera symboler, och vidare fordras icke ringa psykisk uthållighet för att kunna slutföra uppgiften. De i tab. 158—161 angivna frekvenserna för resp. tre och två rätt besvarade uppgifter visa också mycket tydligt, att de kv. fp. i de allra flesta åldersgrupper oftare än de m. fp. givit upp försöken att bemästra denna uppgift. Därför synes fl:s underlägsenhet vid detta prov ha berott mera på svagare tankeenergi än på sämre förmåga att inse kvantitativa relationer.

Beträffande förmågan att utföra lättare disjunktiva slutledningar, som prövats med IV:12 och 13 samt V:12 och 13 äro kv. växande mycket överlägsna. IV:12 utgör en naturlig slutledningsuppgift rörande ett praktiskt sakförhållande, som kan anses i och för sig mera bekant och intressebetonat för g. än för fl., men trots detta ha fl. i de allra flesta såväl sär- som samundervisade åldersgrupperna från grundskolan förmått lösa denna uppgift formellt bättre än g. Könsdifferenserna till fl:s favör överstiga visserligen sällan 10 % av g:s genomsnittsprestationer och äro icke i någon ålder statistiskt säkerställda men så genomgående, att allt tvivel om fl:s överlägsenhet i formellt avseende vid lösningen av detta slags uppgifter kan anses uteslutet. Av tab. 154—157 framgår också, att g. i större omfattning än fl. svarat med reproducerat sakvetande och därvid företrädesvis nämnt objekt, som icke äro angivna i uppgiften. Detta synes visa, att kunnighet och intresse stundom kunna vara till förfång för en rent formell behandling av slutledningsuppgifter, i det att vederbörande gör sig skyldig till tankefelet att tillgripa ren kunskapsaktualisering i stället för att använda sig av en formell slutledning ur givna premisser. Inom populationerna från högre skolor äro könsdifferenserna små och varierande, vilket tydligen beror på att testet i samtliga åldrar där varit alltför lätt för att kunna åstadkomma säker differentiering. — För V:12, som utgör en liknande naturlig slutledningsuppgift rörande ett praktiskt sakförhållande men säkerligen intresserat fl. mer än g., äro de i folkskolan undervisade fl:s lösningsfrekvenser i samtliga åldersgrupper utom en något högre än g:s. Fastän de kv. fp:s överlägsenhet i endast en åldersgrupp överstiger 10 % av de m. fp:s genomsnittsprestationer och icke är statistiskt signifikant, är den dock obestridlig. Den framträder ganska tydligt även inom flera i högre skolor undervisade åldersgrupper och framgår f. ö. av frekvenserna för de felaktiga svaren »inga» och »violer», som i flera åldrar äro något högre bland g. än fl.

I IV:13 är det fråga om tvåledig disjunktion och symboler i stället för konkreta begrepp. Särskilt i grundskolan men även i flertalet särundervisade åldersgrupper

från högre skolor uppvisa fl. betydligt högre lösningsfrekvenser för denna uppgift. Deras överlägsenhet uppgår i icke få åldersgrupper från grundskolan till 10 % av g:s genomsnittsprestationer och är i några fall i det närmaste statistiskt signifikant. Av tab. 154—157 framgår också, att g. i åtskilliga åldrar procentuellt oftare än fl. svarat »M är M» eller »M är en bokstav», vilket tyder på att något flera g. än fl. även här inte alls förstått uppgiftens formella natur. Övriga felaktiga svar, såsom »M är G» och »M är icke G», som består i upprepning av andra premissen, förekomma ytterst sällan och visa inga könsdifferenser. — Vid V: 13, där det också är fråga om symboler men treledig disjunktion, äro könsdifferenserna till de kv. fp:s favör särskilt betydande i såväl grundskolan som i högre skolor. Överlägsenheten uppgår här i många åldersgrupper till 20 % och däröver av de m. fp:s genomsnittsprestationer och är i flera fall statistiskt signifikant. Visserligen visa differenserna mellan lösningsfrekvenserna tydlig tendens att minskas med åldern, men detta beror liksom i flera andra fall på att den differentierande kraften avtagit, i och med att testet blivit allför lätt. Även frekvenserna för de felaktiga svaren »A är A», »A är en bokstav» och »A är ett självljud» i tab. 158—161 giva oförtydligt vid handen, att de m. fp. haft svårare för att inse uppgiftens rent formella innebörd.

Resultaten av undersökningarna med IV: 14 och V: 15 tyda på att fl. äro något överlägsna även beträffande förmågan att utföra enkla hypotetiska slutledningar eller i varje fall före i utveckling i fråga om denna förmåga. För båda testen ha nämligen de i folkskolan undervisade fl. i de allra flesta åldrar några procent högre lösningsfrekvenser än g. I högre skolor ha dessa tests icke ägt någon större differentierande kraft, och där äro skillnaderna mellan lösningsfrekvenserna genomgående ytterst små och så varierande, att de inte kunna anses tyda på några egentliga könsdifferenser.

Genom undersökningarna med hindustanitesten IV: 17 och V: 23 ha inga genomgående könsdifferenser kunnat påvisas. I högre skolor äro de m. fp:s lösningsfrekvenser för båda testen i några åldrar betydligt högre än de kv. fp:s, men i flertalet åldrar är förhållandet närmast motsatt. Då även frekvenserna för partiellt riktiga svar i vissa åldrar äro högre bland g. men i andra åldrar bland fl., kunna skiljaktigheterna mellan könen i fråga om förmågan att lösa lätta uppgifter av detta slag icke anses mera betydande. Svårare dylika lösa dock m. fp. i varje fall icke sämre, vilket resultaten av undersökningarna med III: 13 och 31 tydligt visat (jfr Del I, s. 520 och 525—526).

b. Vid andra testundersökningar påvisade könsdifferenser beträffande förmågan att lösa olika slags tankeuppgifter.

Såsom förut framhållits, påverkas tankeprocesserna i väsentlig mån av *tanke-innehållet*. Några mera betydande könsdifferenser beträffande detta ha dock icke kunnat fastställas vid tidigare experimentella undersökningar. HALL⁷⁰ meddelar,

⁷⁰ HALL, G. ST.: The contents of children's minds on entering school. Ped Sem 1, 1891, s. 138—173.

att g. i lägre åldrar genomsnittligt äga mera omfattande kunskaper om förhållanden utanför hemmet, angående djur, mineralier, yrken o. s. v., medan fl. besitta större kännedom om förhållandena i hemmet. Även LANGE⁷¹ säger sig ha funnit, att g. ha flera föreställningar än fl., emedan de hört och sett mera ute i naturen. I Army alpha ingår ett subtest för prövning av fp:s kunnighet på olika områden, och vid flera undersökningar med denna testserie har befunnits, att denna är genomsnittligt större bland g. än fl.⁷² HARTMANN⁷³ fann emellertid vid undersökningar å 660 g. och 652 fl. angående deras kännedom om 100 begrepp, att fl. hade flera tydliga föreställningar än g., när de kommo till skolan. G. hade flest föreställningar om djur och mineralier samt sociala förhållanden, medan fl. bättre kände till naturföreteelser, tidsindelningen och den närmaste omgivningen. ENG⁷⁴ lät 50 g. och 50 fl. i åldern 9,5—15 år förklara betydelsen av 60 abstrakta ord. Härvid anser hon sig ha funnit, att g. hade flera begrepp, speciellt abstrakta sådana, och bättre kände till förhållanden utanför hemmet. Fl. reproducerade dock oftare än g. överordnade begrepp.

Vid tidigare undersökningar rörande *associationer mellan begrepp* funna könsdifferenser ha sammanfattats av MILES och TERMAN.⁷⁵ Dessa forskare hävda, att inga signifikanta könsdifferenser kunnat påvisas beträffande vare sig formen eller kvantiteten utom i sådana fall, då de jämförda m. och kv. fp. haft olika erfarenheter. Detta hindrar likväl icke, att en del differenser av kvalitativ natur framträtt vid dessa undersökningar. M. fp. äro oftare objektiva, logiska och kalla i sina omdömen, kv. fp. oftare subjektiva, personligt värderande och varmt deltagande i sina. Skillnaderna i fråga anse förf. dock bero mera på sociala vanor och övning än på medfödd olikhet.

Ej heller vid undersökningar rörande s. k. *bundna associationer*, då fp. haft att vid exponerade ord reagera med över- eller underordnade begrepp, helheten eller delen, ha några mera betydande könsdifferenser kunnat påvisas. PYLE⁷⁶ lät 461 g. och 498 fl., huvudsakligen i åldern 9—14 år, angiva underordnade begrepp till 20 ord och fann därvid, att fl:s prestationer voro något bättre än g:s i flertalet undersökta åldrar, ehuru könsdifferenserna voro föga betydande. Liknande resultat erhöles, då 483 m. och 527 kv. fp. i samma ålder fingo angiva helheterna till 20 ord, som betecknade en del.

Till de inom intelligensforskningen mest använda testen höra s. k. motsatstests, vid vilka fp. ha att angiva motsatsen till exponerade ord. Vid undersökningar med

⁷¹ LANGE, K.: Der Vorstellungskreis unserer sechsjährigen Kleinen. Allgemeine Schulzeitung. Darmstadt 1879.

⁷² BOYNTON, P. L.: Sex differences. Ps B 23, 1926, s. 624—625.

⁷³ HARTMANN, B.: Analyse des kindlichen Gedankenkreises. 3. Aufl. Leipzig 1895.

⁷⁴ ENG, HELGA: Abstrakte Begriffe im Sprechen und Denken des Kindes. Bh Z Ang Ps 8, 1914, s. 23 och 96—102.

ENG, HELGA: Begynnernes forestillingskrets og sprog. Kristiania 1923, s. 38—40.

⁷⁵ MILES, CATHARINE C. and TERMAN, L. M.: Sex difference in the association of ideas. Am J Ps 41, 1929, s. 165—206.

⁷⁶ PYLE, W. H.: The examination of school children. New York 1917, s. 29—33.

dylika tests har WOOLLEY⁷⁷ funnit fl. överlägsna men g. något bättre förtrogna med praktiska förhållanden. Det bör dock ihågkommas, att tests av detta slag pröva icke blott den logiska förmågan utan även den språkliga utvecklingen, speciellt ordförrådet och förståelsen av ordens sakliga betydelse. Därför är det inte ägnat att förvåna, att könsdifferenserna visa tydlig tendens till ökning med såväl åldern som uppgifternas svårighetsgrad.

Vid undersökningar med analogitests, där fp. haft att angiva fjärde proportionen till tre givna begrepp, t. ex. tid : ur = värme : (termometer), har BAUMGARTEN⁷⁸ funnit, att g. i 12—13-årsåldern uppnått högre medelpoäng än fl., vilket följande sammanställning av frekvenserna för poängtalén visar:

Kön	N	Poängtal										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
g	125	0	2	2	5	12	19	20	22	23	13	2
fl	152	3	13	15	27	22	29	23	10	9	3	0

WOOLLEY⁷⁹ har också undersökt en helt annan form av bunden association, varvid fp. fått angiva verkan av en del meddelade orsaker. Härvid upplästes först 15 ordpar, där första ledet angav orsaken och andra ledet verkan. Därefter lästes endast första ledets ord i annan ordning, och fp. hade att för varje ord nedskryva antingen förut meddelad eller annan riktig verkan. Härvid uppnådde de kv. fp. något bättre genomsnittresultat, såsom följande översikt visar:

Få	Kön	N	Median	Diff.
16	m	606	87,3	
	f	534	89,0	— 1,7

Ej heller i fråga om förmågan att *definiera* begrepp synas könsdifferenserna vara mera betydande. ROLOFF⁸⁰ lät sammanlagt 702 g. och fl. i åldern 9—14 år definiera sju konkreta, fyra abstrakta och tre halvabstrakta begrepp och fann härvid inga mera betydande könsdifferenser, men fl:s definitioner voro mera likartade och mycket ordrikare än g:s. MÜLLER⁸¹ lät 134 g. och 137 fl. i åldern 9—14 år skriftligt definiera åtta välkända begrepp. Könsdifferenser angivas emellertid endast för 9—10-årsåldern (35 g. och 30 fl.), och de äro ganska små. Nedanstående utdrag ur de meddelade tabellerna visar, hur prestationerna fördelade sig efter definitionernas art.

	Tauto-logier	Exempel	Beskrivning	Allm. överbegrepp	Slaktbegrepp	Uppkomst	Felprest.
g	4,8	4,4	10,3	22,8	15,0	2,6	5,5
fl	2,1	11,2	22,1	12,5	10,4	5,0	7,1

⁷⁷ An experimental study of children, s. 111—130 och 489—490.

⁷⁸ BAUMGARTEN, FRANZISKA: Der Analogietest. Pr Ps 4, 1922—1923, s. 201—210.

⁷⁹ An experimental study of children, s. 131—138 och 491.

⁸⁰ ROLOFF, H. P.: Vergleichend-psychologische Untersuchungen über kindliche Definitionsleistungen. Bh Z Ang Ps 27, 1922, s. 13 och 67.

⁸¹ MÜLLER, FR.: Untersuchungen über die Bildung von Begriffsbestimmungen bei Landschulkindern. Z Pd Ps 37, 1936, s. 166—175.

I samband med dessa undersökningar konstaterades också, att ett avsevärt större antal fl. än g. i 10—12-årsåldern underlåtit att besvara åtskilliga uppgifter »av rädsla för att visa sin okunnighet».

Omfattande undersökningar rörande *abstraktionsförmågens* utveckling under skolåldern ha utförts av KOCH⁸² å 72 g. och av HABRICH⁸³ å lika många fl. Vid båda undersökningarna exponerades av Grünbaum utarbetade och av Koch något modifierade grupper av figurer under tre sekunder, och fp. hade att känna igen och lokalisera de lika figurerna inom de samtidigt exponerade grupperna. Enligt Habrich kunde härvid följande könsdifferenser konstateras: Då hänsyn togs endast till den fullständiga huvudprestationen, d. v. s. om fp. riktigt känt igen och lokaliserat de båda lika figurerna, voro könsdifferenserna obetydliga, vilket framgår av nedanstående sammanställning:

Få		7	8	9	10	11	12	13	14
% fullst. lösn.	g	22	33	41	50	53	59	62	64
	fl	25	33	38	48	57	60	61	63
	Diff.	— 3	± 0	+ 3	+ 2	— 4	— 1	+ 1	+ 1

Då hänsyn togs till totalprestationen, d. v. s. om fp. riktigt känt igen och lokaliserat de båda lika figurerna, om de känt igen dessa men icke lokaliserat dem rätt eller lokaliserat dem rätt utan att känna igen dem, samt om de riktigt känt igen en eller flera olika figurer, voro g. betydligt överlägsna, såsom följande sammanställning visar.

Få		7	8	9	10	11	12	13	14
Totalprest.	g	150	241	363	389	523	538	745	628
	fl	106	175	223	243	345	333	379	441
	Diff.	+ 44	+ 66	+ 140	+ 146	+ 178	+ 205	+ 366	+ 187

Med sina (och Kochs) undersökningar anser sig Habrich ha påvisat jämväl följande könsdifferenser. Lättare abstraktionsuppgifter lösa fl. bättre än g., men svårare dylika lösa g. betydligt bättre än fl. på alla åldersstadier. Fl:s medvetenhetsomfång är mindre, och deras uppmärksamhetskonzentration och tillförlitlighet äro genomgående sämre än g:s liksom deras förmåga att uppfatta form och känna igen figurer, medan deras lokalisationsförmåga är minst lika god som g:s. De sålunda påvisade könsdifferenserna beträffande abstraktionsförmågan anser BÜHLER⁸⁴ sammanhånga med att g. ha vidare uppmärksamhetsomfång och större förmåga att koncentrera sin uppmärksamhet även på andra saker än huvuduppgiften.

De av Habrich påvisade könsdifferenserna beträffande abstraktionsförmågan ha tilldragit sig stor uppmärksamhet, och hans med ledning av talen i översikten över

⁸² KOCH, A.: Experimentelle Untersuchungen über die Abstraktionsfähigkeit von Volksschulkindern. Z Ang Ps 7, 1913, s. 332—391.

⁸³ HABRICH, J.: Über die Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit von Schülerinnen. Z Ang Ps 9, 1915, s. 189—244. Jfr särskilt s. 196—197, 223 och 243—244.

⁸⁴ Die geistige Entwicklung des Kindes, s. 173.

totalprestationerna konstruerade kurvor över abstraktionsförmågans utveckling förekomma i många arbeten. Detta synes närmast ägnat att förvåna redan av den anledningen, att de vid Kochs och Habrichs försök använda åskådliga uppgifterna endast avsågo likhetsabstraktion. Vidare äro dessa undersökningar, i vad de avse könsdifferenser, behäftade med ytterst allvarliga brister i metodiskt avseende. G. och fl. undersöktes av skilda fsl., och verkningarna av den personliga ekvationen hos dessa böra icke förbises vid undersökningar av detta slag. Den förre använde sig av projektionsapparat men den senare inte. Härigenom blevo varken figur och grund eller bildstorlek och bildavstånd till de exponerade figurerna desamma. Beträffande grupperna av undersökta g. och fl. var jämförbarhetskravet långt ifrån uppfyllt i fråga om intelligensnivå, ålder, social härkomst och skolorundervisning. Särskilt när det gällt bedömningen av de s.k. totalprestationerna, måste svårigheterna anses ha varit oöverkomliga, vilket vi nogsnat kunnat konstatera vid försök med barn enligt samma metod. — KUENBURG⁸⁵ undersökte likhets- och relationsuppfattningens samt den målmedvetna abstraktionens utveckling under förskolåldern. Såsom fp. användes 20 g. och 20 fl. i åldern 3,25—6,5 år vid huvudförsöken samt 15 barn i åldern 2,5—3,5 år vid kompletterande försök. De av Grünbaum först använda och av Koch sedan något ändrade figurgrupperna exponerades tre sekunder, och fp. hade till uppgift att angiva, om de funnit några figurer vara lika. Det var sålunda fråga om determinerad likhetsabstraktion, varvid uppgiften tydligen i mycket hög grad bestämmer abstraktionsprestationerna. Vid huvudförsöken angävo 15,8 % av g. men endast 14 % av fl. riktig likhet. De förra hade dock större antal felprestationer än de senare, vilket anses bero på att g. koncentrerade sig bättre på huvuduppgiften, medan fl. uppfattade något säkrare. G. lokaliserade bättre, medan fl. hade lättare för att känna igen figurerna, vilket anses sammanhånga med könsdifferenser beträffande minnets struktur. Vidare påtalade fl. färg oftare än g.

I fråga om denna undersökning kan anmärkas, att försöksanordningen måste anses alltför främmande och därför säkerligen verkat förbryllande på så unga fp., samt att fl:s kroppsliga utveckling var sämre än g:s, så att könsens prestationer därför icke äro fullt jämförbara. Vi finna alltså resultaten av Habrichs och Kuenburgs undersökningar rörande abstraktionsförmågan mycket otillförlitliga. I den mån slutsatserna avse skiljaktigheter mellan könen beträffande denna förmåga, synas de med hänsyn till resultaten av föreliggande undersökningar t. o. m. felaktiga, utom när de gälla huvudprestationerna vid Kochs och Habrichs undersökningar, vilkas resultat i stort sett överensstämja med våra. — Könsdifferenserna beträffande bildabstraktionen ha undersökts av KLÜVER,⁸⁶ som lät 107 g. och 112 fl. i åldern 6—7 år ordna en bildserie. Härvid befunnos g. något överlägsna med 43,5 % rätta lösningar mot fl:s 39,6 %.

⁸⁵ KUENBURG, MARCELLINA V.: Über Abstraktionsfähigkeit und die Entstehung von Relationen beim vorschulpflichtigen Kinde. Z Ang Ps 17, 1920, s. 270—312.

⁸⁶ KLÜVER, H.: Über Begabungsdifferenzierung im ersten Schuljahr. Bh Z Ang Ps 34, 1925, s. 1—49.

I fråga om det *estetiska omdömet* ha en del könsdifferenser påvisats av BERLINER.⁸⁷ Hon lät 9 grupper om 20 g. och lika många fl. i New Yorks grammar schools angiva, i vilken ordning de tyckte om 16 bilder. Ordningen var påfallande lika bland g. och fl., men de senare visade större överensstämmelse med varandra både i samma och olika åldrar, varför de förra kunna karakteriseras såsom mera variabla i sina tycken. En annan könsdifferens bestod däri, att g. voro mera eniga i att icke tycka om vissa bilder, medan fl. voro mera eniga i att tycka om ett antal andra.

Könsdifferenserna beträffande *slutledningsförmågan* äro relativt väl undersökta. PIAGET⁸⁸ lät 180 barn i åldern 7—9 år fullborda följande två meningar: 1. »Pål säger, att han såg en liten katt svälja en stor hund. Hans kamrat säger, att det var omöjligt (eller dumt), emedan ———.» 2. »Hälften av 9 är icke 4, emedan ———.» Differenserna mellan g:s och fl:s prestationer framgå av nedanstående sammanställning av lösningsfrekvenserna:

		1:a meningen			2:a meningen		
Ålder		7	8	9	7	8	9
Lfr.	g	36	50	88	8	30	25
	fl	38	54	61	6	14	17
Diff.		— 2	— 4	+27	+ 2	+16	+ 8

Även då 200 barn i samma ålder fingo komplettera satser av typen »Han badade i går, fastän ———.», befunnos g. ha något högre lösningsfrekvenser än fl. speciellt i 8-årsåldern.

MEYER⁸⁹ prövade individuellt 87 g. och 29 fl. i grundskolans tre lägsta klasser med 17 slutledningsuppgifter avseende åskådliga och icke åskådliga ordnings- och identitetsrelationer samt subsumtionsförhållanden. Fp. utfrågades systematiskt angående deras sätt att lösa uppgifterna, av vilka några voro olösliga. Värderingen av prestationerna synes ha varit ganska subjektiv efter en 100-gradig skala, varför resultaten måste anses mindre tillförlitliga. Vid skolålderns början voro g. något överlägsna, men i första klassen var förhållandet närmast omvänt.

Den bästa testserien för undersökning av slutledningsförmågan är utarbetad av BURT.⁹⁰ Bland 250 uppgifter utvalde han 50 och ordnade dessa efter stigande svårighetsgrad samt grupperade dem till en åldersskala, som visat hög reliabilitet. Vid undersökningar å barn i åldern 7—14 år fann han inga tydliga kvantitativa

⁸⁷ BERLINER, ANNA: Aesthetic judgments of school children. J Appl Ps 2, 1918, s. 229—242.

⁸⁸ PIAGET, J.: Judgment and reasoning in the child. London 1928, s. 25 och 40.

⁸⁹ MEYER, P.: Über die Fähigkeit der Kinder zum logischen Schliessen. Ar Ges Ps 78, 1931, s. 1—46. Jfr s. 31.

⁹⁰ BURT, C.: The development of reasoning in school children. J Exp Pd 5, 1919, s. 68—76 och 121—127.

könsdifferenser men väl kvalitativa sådana. Han framhåller sålunda, att g. voro mera metodiska och logiska, mindre suggestibla och mera fåordiga samt visade större självkritik, medan fl. analyserade uppgifterna grundligare, uppmärksammade flera detaljer, oftare rättade sig efter förmodanden, visade rikare fantasi och snabbare uppfattning av de beskrivna situationerna, varjämte de hade lättare att formulera sina lösningar i ord. Fox⁹¹ prövade 336 g. och 303 fl. i 11-årsåldern med 10 av Burts slutledningsuppgifter. Fl. hade något högre lösningsfrekvenser för fem av uppgifterna, under det att g. hade högre lösningsfrekvenser för de fem övriga och särskilt för de två svåraste uppgifterna. Bl. a. användes I: 25, och detta hade lösts av 51 % av fl. men blott av 36 % av g. Uppgiften »I en skola leker en tredjedel av barnen fotboll, och en tredjedel leker brännboll. 1. Är där några, som inte leker vare sig fotboll eller brännboll? 2. Kan du utan vidare upplysningar säga, om där är några, som leker båda lekarna?» löstes däremot av 42 % av g. men endast av 23 % av fl. Förf. anser, att könsdifferenserna närmast berodde på skiljaktigheter beträffande fp:s intresse och inställning till de i uppgifterna behandlade sakförhållandena. Även då DALE⁹² prövade omkring 300 g. och fl. i åldern 10—16 år med tre testserier om vardera 15 slutledningsuppgifter (huvudsakligen modifikationer av Burts tests), befunnos könsdifferenserna vara mycket små. G. uppnådde dock något högre medelvärden än fl., speciellt då de förra undervisats av m. och de senare av kv. lärare.

GUT⁹³ undersökte 513 g. och 501 fl. i åldern 9—15 år med 25 slutledningsuppgifter. I de lägsta åldrarna voro g:s medelvärden något högre än fl:s, i de mellersta åldrarna var förhållandet omvänt, och i de högsta åldrarna voro könsdifferenserna helt obetydliga. Fl:s överlägsenhet i de mellersta åldrarna anser han närmast bero på att fl. då äro före g. beträffande psykisk utveckling i allmänhet. Såsom nedanstående sammanställning visar, voro differenserna genomgående relativt små och sannolikt icke statistiskt signifikanta i någon ålder.

Klass	3	4	5	6	7	8	I. sek.	II. sek.	III. sek.
g	9,55	13,80	16,36	18,52	18,65	18,31	21,75	23,50	24,54
fl	8,30	12,34	15,89	18,91	20,13	20,69	22,69	23,56	24,36
Diff.	+1,25	+ 1,46	+ 0,47	— 0,39	— 1,48	— 2,38	— 0,94	— 0,06	+ 0,18

F. ö. synas uppgifterna ha varit alldeles för lätta för de högre åldrarna, så att de icke haft någon större differentierande kraft för dessa. Urvalet av fp. var föga tillfredsställande, och vidare äro medelvärdena angivna för klasser och icke för åldersgrupper.

⁹¹ FOX, CH.: A new method of marking group tests. Br J Ps 12, 1921—1922, s. 181—187.

⁹² DALE, A. BARBARA: Group tests in reasoning ability. Br J Ps 16, 1925—1926, s. 314—338. Jfr s. 331.

⁹³ GUT, A.: Die Entwicklung des Denkens beim Schulkinde. Zürich 1918, s. 35—36.

E. Kvalitativa könsdifferenser beträffande tankeförmågan.

a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna kvalitativa könsdifferenser i fråga om tankeförmågan.

Många svar röja oförtydligt, att kv. individer mycket oftare än m. individer äro personligt intresserade. Intresse för den egna personen har kommit till uttryck i svar vid IV:11 som: »Jag kan lära, att jag skall vara rädd om mitt eget halsband.» — »Att jag inte skall gå nära värmen, när jag har mitt halsband på mig, för då kan det smälta.» — »Att jag ej skall lägga mitt halsband på ett varmt ställe.» Speciellt vid V:6 b och c förekomma svar, som tyda på att vederbörande haft sig själv i tankarna, såsom: »När man blir gammal, har man lite pengar.» — »Man tycker, att det inte är roligt.» — »Man sparar alla femöringar och tioöringar.» — »Då blir man ingen duktig flicka.» — »Man förblir lat hela livet.» — »Man blir obehaglig till mods.» — »Man blir en god människa.» — »Man blir en syndig människa.» — »Man kan spara till jul, och så får man julklappar.» — »Man slösar inte, då man får något, utan lägger det i sin sparbössa.» — »Då kan man spara en slant, tills man blir gammal och ej kan arbeta.» — I 16—17-årsåldern heter det: »Att man inte får mycket roligt men desto mera på kistbotten.» — »Man får — som den girige ekorren — sitta utanför boet och frysa ihjäl.» — »Man blir illa omtyckt.» Svar av denna typ ha avgivits av många kv. men såvitt vi kunnat finna inte av någon enda m. fp. Dessa senares svar tyda mycket ofta på att de se objektivt och principiellt på förhållandena. Man skulle därför kunna tänka sig, att egocentrismen vore starkare i kv. än i m. individers tänkande, men för att en så vittgående slutsats skall kunna anses tillräckligt styrkt, synas systematiska specialundersökningar vara erforderliga.

Ännu oftare vittna de kv. fp:s uttalanden om intresse för andra personer, t. ex. följande svar vid IV:9: »Barnet vill till sin mor.» — »Det ser så ut, därför att en gosse har fallit i vattnet.» — »Ett par barn överraskas av översvämning.» — »Där är en sjö, och så håller männen på att drunkna.» — »Folket är i sjönöd.» — »Det har varit översvämning, och folket är i svår nöd.» — »Fartyget välter, och männen ramlar i sjön.» Vid IV:10 ha fl. avgivit bl. a. följande svar: »Man ska se till, att barn handskas försiktigt med porslin.» — »Att man skall ställa det så, att lilla syster inte når det.» — »Man skall vara försiktig, när man låter barn leka med det, för annars kan de skada sig.» — Vid IV:14 heter det t. ex.: »Bernt är broder med Stig.» Svar av denna typ ha icke avgivits av någon enda m. fp., och endast vid IV:14 ha två g. uttryckt personligt intresse, i det att en 10-åring och en 11-åring svarat resp.: »De bråkar» och »Han blir avundsjuk». F. ö. synes g:s inställning mycket oftare än fl:s vara rent saklig, praktisk och principiell. Detta har kommit till tydligt uttryck på flera olika sätt, främst i det vid åtskilliga slutledningsuppgifter felaktigt reproducerade sakvetandet men också i svaren vid bildtesten.

Emotionellt färgade uttryck förekomma så gott som uteslutande i de kv. fp:s

svar. Vid IV: 4a ha flera fl. men ingen enda g. klassificerat katten såsom »sällskapsdjur». Bilderna vid IV: 9a och b ha föranlett fl. men aldrig g. att yppa deltagande med människorna, som hålla på att drunkna på grund av översvämningen eller fartygskatastrofen. Det av fl. vid IV: 10 och 11 reproducerade sakvetandet innefattar också ofta emotionellt färgade uttryck, såsom »Han blir svartsjuk.» — »Han blir glad som Stig». Vid V: 10 heter det t. ex.: »Man bör skydda den. Det är ett litet rart djur, och det har inte stora pretentioner på mat, ty det äter ormar o. d.» Vid V: 15 skriver en 16-årig fl.: »Stackars Margit hade inte klarat alla talen.»

Estetisk uppskattning av objekten förekommer också mycket oftare bland fl. än g. Att detta är fallet vid IV: 11 är lätt förklarligt, eftersom det är fråga om ett specifikt kv. prydnadsföremål. Mera anmärkningsvärt är, att fl. men aldrig g. vid IV: 10 meddelat: »Porslin är vackert» och vid V: 10 svarat: »Igelkotten är ett fult djur.»

Dessa rön visa oförtydbart, att kv. individer oftare ha en personlig, emotionellt och estetiskt präglad inställning, medan en strängt objektiv och saklig inställning är vanligare bland m. individer. Därför måste de å s. 37 behandlade selektiva tendenserna också bli olika, så att en på objekten inriktad »ontotrop selektion» kan anses något vanligare bland m. individer, under det att en av känslöbetningen framkallad »filotrop selektion» är något vanligare bland kv. individer.

Som vanligt ha g. oftare än fl. röjt kritisk inställning. Detta förhållande har kommit till uttryck i frekvenserna av tillägg till en del ur formell synpunkt riktiga svar å vissa slutledningsuppgifter, såsom »Men bärnsten kan inte brinna» vid IV: 11, »Men det blir kallare (rätt), när vattnet fryser till is» vid IV: 19, »Men igelkotten är inte nyttig, för han är skadlig» vid V: 10, »Men luften väger ingenting» vid V: 11. M. personers mera kritiska inställning har framträtt även i andra sammanhang. Vid IV: 8 ha flera m. men ingen kv. fp. anmärkt, att fönstrets perspektiv är feltecknat. Till svaret på IV: 16 ha några m. men ingen kv. fp. fogat: »Efter Henrik III regerade icke Richard Lejonhjärta, och efter denne regerade inte Johan utan land». Vid IV: 13 har en 16-årig m. fp. svarat: »M är M och varken G eller K. Svarar man efter som det frågas, så skulle förstås M vara K, men detta hörs ju något besynnerligt». En 14-årig g. har strukit över sina riktiga svar på IV: 17 och tillfogat: »Många gossar heter boka hepo. Många flickor heter marti hepo. Hur kan då många gossar och flickor heta boka ello marti hepo? I det ena språket står flickor utan adjektiv, i det andra står boka utan adjektiv.» — Mot proven såsom sådana ha däremot inte riktats några som helst anmärkningar, bortsett från att tre m. men ingen kv. fp. förklarar, att de hade bort vara svårare.

Huruvida kv. fp:s svar genomsnittligt varit ordrikare än m. fp:s ha vi ej kunnat exakt fastställa. Det är däremot fullt klart, att fl. avgivit de mest omfattande svaren, och några av dessa bestå i långa utläggningar vid flertalet uppgifter, även där detta varit alldeles onödigt. Däremot ha betydligt flera m. än kv. fp. lämnat flera fullt riktiga svar på samma uppgift, såsom vid angivandet av

över- och underordnade begrepp, vid angivandet av orsaker, vid ordnandet av bilder, vid angivandet av följderna av sparsamhet och lättja o. s. v.

Frekvenserna av utpräglade logiska illustratörer, d. v. s. fp., som i sina testhäften meddelat åskådliga teckningar till samtliga uppgifter, som rimligtvis kunna lösas med tillhjälp av dylika, ha varit exakt lika bland m. och kv. fp. Sporadiskt ha åskådliggörande teckningar däremot använts i något större omfattning av m. än kv. fp., särskilt fr. o. m. 13-årsåldern, då fp. hunnit fram till uppgifter, där sådana med större fördel kunna användas.

Beträffande tankefelen ha inga fullt tydliga könsdifferenser kunnat fastställas vid undersökningarna med testserierna IV—V, men dylika synas i allmänhet inte ha högre frekvenser bland kv. än m. fp., åtminstone då uppgifterna såsom här äro relativt lätta. Det vanligast förekommande tankefelet har bestått däri, att fp. vid lösningen av en del slutledningsuppgifter meddelat aktualiserat kunskapsvetande i stället för att draga formellt riktiga slutsatser med ledning av de givna premisserna. Vederbörande fp. ha inte alls förstått premissernas uppgift och de logiska sammanhangen utan i stället meddelat sina kunskaper på området. De ha negligerat premisserna eller gått utöver dessa och fritt uttalat sin övertygelse och uppfattning. I dylika fall har det varit fråga om kunskapsaktualisering eller komplexkomplettering enligt Selz' teori. Men sådan är icke tillräcklig och i förevarande fall felaktig, enär lösningen av uppgifterna icke fordrar reproducerat vetande utan »education», d. v. s. insikt om relationer. Då alla för slutledningsuppgifternas lösning erforderliga sakuppgifter meddelas i premisserna, måste tankefelet i fråga anses bero på oriktiga psykiska förlopp och icke på felaktiga eller bristande kunskaper. Det synes t. o. m. vara så, att alltför stark inriktning på det sakliga innehållet i premisserna kan medföra förbiseende av rent formella sammanhang. Dessa äro av eminent betydelse just för lösningen av slutledningsuppgifter, där allt beror på uppfattningen av relationer. Man kan vid tankefel av ifrågavarande slag tala om ett slags saklig dominans i slutledningsprocesserna, vilken inverkar lika menligt på dessa som den förut behandlade suggestiva dominansen på omdömesakterna. I själva verket torde betingelserna vara desamma för båda slagen av dominans och de av dessa förorsakade tankefelen. Såväl den sakliga som den suggestiva dominansen sammanhänger nämligen med en viss oförmåga att genomstrukturera och omorganisera uppgifterna med hänsyn till relationerna och skapa en ny meningsfull syntes av premisserna. Det är med andra ord fråga om synkretism och juxtaposition, vilka båda sammanhånga med en egocentrism i tänkandet, som avtager med åldern. Att så verkligen är fallet, har tydligt framgått vid studiet av de yngsta och de minst intelligenta äldre fp:s svar. Såsom förut framhållits, tänka de yngsta fp. på rent konkreta av dem upplevda fall, och relationerna uppfattas mera åskådligt praktiskt än språkligt formellt. Ett ord eller ett uttryck i premisserna kan därvid på grund av suggestiv dominans utlösa rent associativa förknippningar, varvid sakvetandet eller erfarenheterna från tidigare upplevda likartade situationer juxtapositionellt radas upp. Härvid har i flera fall en bestämd skillnad kunnat konstateras mellan m. och kv. fp. Detta gäller t. ex.

beträffande IV: 10, 11 och 19 samt V: 10 och 11. Skillnaden ligger dock huvudsakligen i arten av det reproducerade sakvetandet, i det att g. i vida större omfattning reproducera kunskaper angående fysikaliska förhållanden, medan fl. mycket oftare meddela sin personliga uppfattning eller upplevelse. Därför synas könsdifferenserna rörande tankefelen bero mindre på olikheter beträffande slutledningsprocesserna än på skiljaktigheter i fråga om tankeinnehållet, som i sin tur betingas av differenser beträffande intressen, inställning och logisk selektion av erfarenhetsmaterialet. Detta bestyrkes därav, att tankeutvecklingen i formellt avseende äger rum på i huvudsak samma sätt hos m. och kv. växande, i det att i stort sett samma formella tankevanor och tankenormer utbildas hos båda könen. Så snart det blir fråga om situationer, där intressena, strävandena och den emotionella betoningen äro skilda för m. och kv. växande, komma säkerligen slutsatserna utifrån samma premisser att divergera mera avsevärt. Även denna skillnad synes dock bero mindre på skiljaktigheter beträffande förmågan att draga formellt riktiga slutsatser än på könsdifferenser i fråga om livsinställningen och den totala personlighetsstrukturen. Då få säkerligen entydighetens, samstämmighetens och följdriktighetens krav på tänkandet ofta vika vid såväl omdömesakter som slutledningsprocesser. Det blir nämligen därvid fråga om ställningstaganden och slutsatser, som i högre grad bestämmas av intentionerna än av det sakliga tankeinnehållet och de formella slutledningarnas resultat. Såsom NYMAN⁹⁴ framhållit, är dylikt ej alltför sällsynt. — I varje fall är »känslotänkande» inte specifikt för allt kv. tänkande, även om det ej kan anses helt uteslutet, att det är något vanligare bland kv. än m.

Ett annat mycket vanligt tankefel vid lösningen av slutledningsuppgifter har bestått däri, att fp. nöjt sig med att skriva av antingen båda premisserna förbundna med »och» eller också endast den ena av dessa och då vanligen den som innehåller det mera speciella fallet. Detta synes sammanhänga med svårigheter att tänka premisserna tillsammans under hänsynstagande till angivna relationer samt oförmåga att skapa en fortlöpande transitiv räkka. Många svar giva oförtydligt vid handen, att även ifrågavarande fel sammanhänga med egocentrism, synkretism och juxtaposition i tänkandet. Vederbörande uppfattar relationerna subjektivt i stället för objektivt, vilket framgår av svar som: »Det har jag aldrig sett» — »Det har jag aldrig varit med om.» På grund av synkretismen analyseras icke premisserna och de i dem angivna relationerna, utan uppgiften fattas som en diffus helhet. Av samma anledning kan ej heller någon egentlig syntes skapas av premisserna, utan dessa upprepas juxtapositionellt, utan att något elimineras eller utväljes. Det blir i själva verket ingen vare sig organisations- eller omcentreringsprocess, vilket är lätt förklarligt, eftersom vederbörande inte alls förstår uppgiftens formella karaktär. Tankefel av nu nämnt slag ha befunnits något vanligare bland g. än fl. på samma åldersstadium, och detta måste anses tyda på att det finns något flera g. än fl. med särskilt svag tankeförmåga. Detta

⁹⁴ NYMAN, A.: Tankefel och tankefällor. Lund 1941, s. 14—15, 48—51, 69—70 och 82—83.

bestyrkes därav, att på flertalet åldersstadier m. individer svara för de allra sämsta totalprestationerna. Då vi utvalde de 20 fp., som hade de allra sämsta totalprestationerna, d. v. s. lägsta antalet rätt lösta uppgifter och de mest infantila svaren, befunnos 18 av dessa vara g.

Det har ofta med ringaktning talats om »kvinnologik» i motsats mot »manlig logik» för att därmed karakterisera kv:s tänkande såsom mindervärdigt i jämförelse med m:s. Vad vederbörande inlagt i begreppet »kvinnologik» anges i allmänhet inte närmare, men somliga synas ha avsett allt tänkande, under det att andra identifierat eller förväxlat slutlednings- och omdömesförmågan. Det sistnämnda är kanske inte i och för sig så förvånansvärt, då man vet, hur ofta omdömeskraften förväxlas med intelligensen, men det torde vara skäl att något närmare klargöra, vad som eventuellt kan och bör inläggas i termen »kvinnologik». Härvid må först fastslås, att termen i fråga inte med skäl kan användas i nedsättande syfte om kv:s tänkande i allmänhet, enär enligt resultaten av föreliggande undersökningar kv. växandes tankeförmåga åtminstone i 9—17-årsåldern är genomsnittligt minst lika väl utvecklad som m. växandes. Uttrycket kan ej heller med fog avse den formella slutledningsförmågan, eftersom resultaten av våra undersökningar tydligt visa, att kv. växande i 9—17-årsåldern formellt bemästra slutledningssuppgifter innefattande identitets-, subsumtions-, disjunktions-, kvantitets-, rums-, tids- m. fl. slut genomsnittligt minst lika bra som m. växande, vare sig uppgifterna ha naturligt sakligt innehåll eller äro uttryckta i symboler. Däremot kan termen »kvinnologik» enligt vårt förmenande anses väl tillämplig på omdömen, men endast under vissa betingelser. I praktiska situationer bestämmas våra omdömen städse icke blott av formella och rent sakliga hänsyn utan även av vår inställning och våra känslor. Tänkandet innefattar städse ett känslomoment och måste därför anses emotionellt färgat, vilket starkt framhållits av BRENTANO,⁹⁵ MAIER,⁹⁶ REININGER,⁹⁷ APFELBACH,⁹⁸ m. fl. Detta kan också gälla slutledningarna, då vederbörande av känsluskäl icke ur premisserna drager den formellt sett riktiga och tvingande slutsatsen. Men känslan och inställningen synas oftare och i högre grad påverka våra omdömen, så att den intellektuella grundvalen negligeras för affektiv värdering. Enligt HONECKER⁹⁹ kan det härvid vara fråga om rena personkänslor riktade mot den egna personen (Individualgefühl) eller andra personer (Sozialgefühl) eller förhållandet mellan den egna personligheten och andra personer (personales Verhältnnisgefühl). Man kan också tala om rent sakliga känslor, såsom logiska, estetiska, religiösa, etiska, rätts- m. fl. känslor. Slutligen kan det vara fråga om personligt-sakliga känslor beträffande förhållandet mellan en själv och vissa objekt (egozentrische Gefühle) eller mellan andra personer och objekten (altrozentrische Gefühle). — I många fall är det säkerligen i och för sig riktigt, att vi låta våra omdömen

⁹⁵ BRENTANO, F.: Über die Klassifikation psychischer Phänomene. Leipzig 1911, s. 67.

⁹⁶ MAIER, H.: Psychologie des emotionalen Denkens. Tübingen 1908.

⁹⁷ REININGER, K.: Das psycho-physische Problem. Wien 1916, s. 66.

⁹⁸ APFELBACH, H.: Das Denkgefühl. Wien 1922.

⁹⁹ HONECKER, M.: Das Denken. Berlin 1925, s. 82—87.

påverkas av känslomoment, ty i annat fall skulle dessa bli alltför fattiga och ensidigt intellektualistiska. Först då känslomomenten bli alltför starka, så att de intellektuella grundvalarna för omdömena på otillbörligt sätt försvagas eller rubbas, eller då vederbörande inte längre kan hålla känslomomenten och de intellektuella momenten riktigt isär, påverkas omdömeskraften menligt av de förra. Nu är det emellertid en alldaglig erfarenhet och har även framgått vid dessa undersökningar, att emotionella moment göra sig starkare och oftare gällande hos kv. än hos m. individer. Därför kan enligt vårt förmenande »kvinnologik» anses bestå däri, att vederbörande låter sina omdömen (i viss mån även sina slutsatser) i alltför hög grad och på otillbörligt sätt påverkas av känslomoment (s. k. känslotänkande). Det är emellertid utan vidare klart, att dylikt förekommer även bland m. individer, ty särskilt i starkt intressebetonade situationer draga många m. de slutsatser och fälla de omdömen, som för tillfället bäst passa dem, mot s. k. bättre vetande angående de intellektuella och formella grunderna för dessa. Mycket tyder dock på att frekvensen av slutledningar och omdömen av detta slag är högre bland kv. än m. individer, men detta beror tydligen icke därpå, att kv:s förmåga att i emotionellt neutrala situationer draga formellt riktiga slutsatser och fälla intellektuellt välgrundade omdömen är genomsnittligt sämre än m:s.

b. Tidigare påtalade eller påvisade kvalitativa könsdifferenser beträffande tankeförmågan.

På få andra områden stå de subjektiva åsikterna och de objektiva undersökningsresultaten i så uppenbar motsättning till varandra som i fråga om de kvalitativa könsdifferenserna beträffande tänkandet.

HALL¹ hävdade, på sin tid, att fl. villigare acceptera andras mening och ha starkare auktoritetstro, medan g. äro vida överlägsna i fråga om förmågan att självständigt lösa nya uppgifter och utföra experiment. Liknande tankegångar möta vi hos ELLIS.² Han påstår nämligen, att m. vid tänkandet tillämpar en mera gedigen och försiktig metod än kv., som dock uppfattar mycket snabbt. Fl. äro utrustade med bättre minne och rikare känsloliv, men g. förstå bättre använda sina kunskaper vid lösningen av nya uppgifter, och de komplettera i mycket större omfattning sitt vetande genom reflexion och fortsatta undersökningar. Kv. tycka inte om analys, generella lagar, principer och abstrakta påståenden, men de veta med sig, att de kunna handla rätt med ledning av instinkter och känslor. LOMBROSO-FERRERO³ anser m. överlägsna i fråga om abstraktion, deduktion och logisk skärpa.

BAERWALD⁴ påstår, att kv:s tänkande är mera hämningslöst, ytligt och stereotypiskt än m:s. Vid associationsförsök reagerar kv. oftare med klangassociationer, under

¹ HALL, G. ST.: Youth: its education, regimen and hygiene. New York 1912, s. 287.

² Man and woman, s. 233 och 261.

³ LOMBROSO-FERRERO, GINA: Kvinnans själ. Stockholm 1923, s. 142—144.

⁴ BAERWALD, R.: Das weibliche Seelenleben und die Frage seiner Gleichwertigkeit. Buchenbach-Baden 1923, s. 27—32, 34, 47, 55—57, 102 och 118—122.

det att m. oftare associerar logiskt och kausalt. Kv:s omdömen äro mera subjektiva och känslöbetonade, m:s oftare sakligt motiverade. Kv. har åskådlig fantasi men svårt för abstraktion. M. är nyskapande, spontan och självständig i sitt tänkande samt intresserad av allmänna principer, medan kv. är imiterande, okritisk, receptiv och inställd på detaljer. Hon har svagare kausalitetsbehov och är mera ologisk.

Berlinläkaren LIEPMANN⁵ hävdar, att m:s tänkande är mera objektivt, produktivt och nyskapande än kv:s. M. har starkare abstraktionsförmåga och begagnar sig oftare av analogislut. Kv. är mera subjektiv och reproduktiv samt intresserar sig i högre grad för personer än för abstrakta spekulationer och förståndssaker i allmänhet. Av givna premisser drager hon andra — från sin egen synpunkt fullt riktiga — slutsatser än m. På grund av sin större irritabilitet och starkare känslöbetonade inställning tager hon endast hänsyn till en del av premisserna, och hennes affektlabilitet åstadkommer en viss förträngning i medvetandet. Genom sin bättre utvecklade intuitiva förmåga kan hon träffa det rätta utan medvetna grunder men blir på grund härav lätt främmande för analys och abstraktion. Härtill kommer, att handlingsmotiven äro i mångt och mycket olika. Detta utgör förklaringen till att kv. ej presterat så mycket inom vetenskapen eller gjort något större antal tekniska uppfinningar. Kv:s styrka ligger i hennes intuition och känsla, och dessa uppväga den större klarheten och objektiviteten i m:s tänkande. Vidare framhåller Liepmann, att m. är mera mångsidig och kv. mindre uthållig på grund av sin större vulnerabilitet (ömtålighet). Gynnekologen BAUER⁶ anser kv:s tänkande vara artsiktigt från och mera inskränkt än m:s, så att hon i viss mån förblir barn livet igenom. Hon ser endast det henne näraliggande i rum och tid, fastnar i detaljer och låter lätt bedraga sig av skenet. Psykiatern KLUGE⁷ hävdar efter mycket egendomliga deduktioner, att kv:s tänkande är »avgjort mindervärdigt» i jämförelse med m:s. Förklaringen härtill finner han i skiljaktigheter beträffande karaktären, inställningen, aktiviteten och uthålligheten men främst däri, att kv. tänka i åskådliga situationsbilder men m. abstrakt, funktionellt, kritiskt och proberande.

EBERHARD⁸ påstår, att kv:s intellekt skiljer sig från m:s till såväl graden som arten. M. har icke blott genomsnittligt bättre förmåga att fatta utan är även mera vidsynt och förutseende. Kv. är företrädesvis inriktad på det näraliggande och praktiska. Även om hon kan lära lika bra som m., kan hon icke på samma sätt använda det inlärdade vid självständigt tänkande, och vidare blir hon förr psykiskt uttröttad. BARTHEL⁹ säger, att kv. icke har någon logik utan endast en känslö-

⁵ LIEPMANN, W.: *Psychologie der Frau*. 2. Aufl. Berlin 1922, s. 65—67, 98—99, 152 och 207—245.

⁶ BAUER, B. A.: *Woman (Wie bist du Weib?)*. Transl. by E. S. JERDAN and N. HAIRE. 3. impr. London 1929, s. 117, 120—121.

⁷ KLUGE, W.: *Männliches und weibliches Denken*. Halle a. S. 1902. Jfr s. 4, 9 och 15—22.

⁸ EBERHARD, E. F. W.: *Das Wesen des Feminismus. I: Geschlechtscharakter und Volkskraft* herausgegeben von E. F. W. EBERHARD. Leipzig 1930, s. 1—24.

⁹ BARTHEL, E.: *Weibhafte Grundlagen und männliche Aufschwungskräfte der Kultur. I: Geschlechtscharakter und Volkskraft*, herausgegeben von E. F. W. EBERHARD. Leipzig 159—175. Jfr s. 162—163.

dynamik, samt att hon saknar organ för logisk klarhet och behov av följdriktighet i tänkandet.

F. ö. har från olika håll framhållits, att fl. fästa sig vid detaljer och gärna lära ordagrant utantill, medan g. beakta huvudsakerna och på så sätt vinna bättre överblick. G. arbeta mera ekonomiskt, taga icke skolarbetet så allvarligt och anstränga sig icke i onödan. De synas göra säkrare iakttagelser rörande objekt och använda bättre det förvärvade kunskapsmaterialet vid logiskt tänkande. De tyckas ha starkare behov att producera självständigt, större konstruktiv förmåga och starkare determinerande tendenser. Medan fl. älska schemata och förebilder, det känslobetonade och fantasimättade, gå g. med förkärlek sina egna vägar, tänka mera realistiskt och rationellt. Så länge det rör sig om konkret, åskådligt tänkande, äro könsdifferenserna små, men när uppgifterna kräva abstrakt, icke åskådligt tänkande, äro m. tydligt överlägsna. Kv:s tänkande är dogmatiskt, m:s problematiskt, i det att han har större behov att tänka vidare.

I belysning av de experimentella undersökningarnas resultat innebära de nu nämnda påståendena uppenbara överdrifter och alltför grova generaliseringar. Uttalandena på grundval av resultaten från exakta forskningar i ämnet äro betydligt måttfullare, men även dessa synas i åtskilliga fall vara alltför subjektiva.

WRESCHNER¹⁰ har företagit en del mycket enkla associationsexperiment med g. och fl. De härvid erhållna resultaten redovisas dock så bristfälligt, att det är omöjligt att avgöra, om hans mycket vittgående slutsatser kunna anses vila på experimentell grund. Under alla omständigheter förefalla hans uttalanden vara alldeles för generella, och ej så få av dem bestyrkas ej av resultaten från våra ojämförligt mera omfattande undersökningar. Vid närmare granskning av de framlagda procenttalen finner man också snart, att könsdifferenserna i de allra flesta fall icke äro statistiskt säkerställda. Bland hans slutsatser må blott följande anföras — huvudsakligen för att ge en antydning om oförsiktigheten på detta forskningsområde: I sitt tänkande hoppa kv. från det ena området till det andra. De älska omväxling, under det att m. föredraga att koncentrera uppmärksamheten och fördjupa sig i enskildheter på ett eller några få områden. Vid tillfälliga ordreaktioner visa sig kv. mera beroende av ögonblickets omständigheter, trots att deras föreställningsverksamhet är trögare, mindre nyanserad och starkare persevererande än m:s. Emotionella moment spela större roll, och åskådliga element ha högre frekvens i kv:s än i m:s reproduktioner. Kv:s tänkande är mera passivt och starkare påverkat av individuella upplevelser och personliga intressen, medan m:s tänkande är mera aktivt och kraftigare påverkat av hans inställning på det sakliga och abstrakta.

WIERSMA¹¹ finner det genom enquêteundersökningar klarlagt, att kv:s tänkande skiljer sig från m:s särskilt i kvalitativt avseende, ehuru man icke har rätt att karakterisera det såsom mindervärdigt. De kv. studenternas kunskapskrets är åtminstone lika omfattande som de m. studenternas, och för examensstudier utgör deras starkare emotionalitet intet hinder. Kv:s fantasi är minst lika livlig som m:s, och

¹⁰ WRESCHNER, A.: Vergleichende Psychologie der Geschlechter. Zürich 1912, s. 15—29.

¹¹ WIERSMA, E. D.: Die Bedeutung der statistischen Untersuchungsmethode in der speziellen Psychologie. 8th international congress of psychology. Groningen 1927, s. 30—50.

hennes sekundärfunktion är ej svagare. Hennes intressen äro lika starka som m:s, men ha en annan riktning. Kv. intressera sig mindre för abstrakta begrepp än för konkreta, och de tala mera om personer än om saker. Denna motvilja mot abstrakta begrepp anser förf. utgöra orsaken till att kv. ha svagare intresse för vetenskapliga problem.

GIESE¹² fann vid undersökningar rörande de ungas fria litterära produktion en mera kritisk (och ironisk) inställning hos g. än fl. Vidare¹³ synas kv. vara överlägsna i alla intelligensprestationer, som fordra orienterings-, anpassnings- och kombinationsförmåga, medan m. bättre bemästra uppgifter, som kräva reflexion och logiskt tänkande. TERMAN¹⁴ meddelar från sina undersökningar å särskilt intelligenta, att han funnit fl. ha starkare personliga och sociala intressen. G. visade däremot större aktivitetsintressen, i det att de inte ville vara blott passiva åskådare utan önskade taga del i arbetet och åstadkomma något. GATES¹⁵ framhåller, att fl. eftersträva kunskaper angående detaljer, medan g. söka nå insikter om allmänna principer.

Enligt KLAGES¹⁶ är kv. starkt personlig och bunden av intryck, under det att m. är mera saklig och bunden av begrepp. Detta anser SEIFERT¹⁷ vara orsaken till att m. har starkare böjelse för det abstrakta. Han har lättare för rationella kombinationer, är mångsidigare och säkrare i sina omdömen, besitter en utpräglad analytisk förmåga, logiskt »normmedvetande» och principtrohet. Av samma anledning har han emellertid trängre blickfält och underskattar det irrationella, blir lättare offer för illusioner och hemfaller åt principrytteri. Kv. äger säkrare instinkt och känsla, mera utpräglat verklighetssinne och bättre intuition. Hon tager snabbare ställning och rättar härvid sina omdömen efter totaliteten. Samtidigt är hon dock mera osjälvständig och mindre intellektuellt klar samt har svårare för att rätta sig efter grundsatser och system.

TUMLIRZ¹⁸ meddelar, att han funnit g:s tänkande mera objektivt och kausalt, fl:s mera subjektivt och finalt. Medan g. iakttaga och självständigt bearbeta sitt erfarenhetsmaterial, rätta fl. sig efter andras åsikter. Kv. ha icke samma intresse för inträngande analys, abstraktioner och generaliseringar som m. Speciellt när det gäller produktivt tänkande och lösningen av svårare tankeuppgifter, visa sig g. vida överlägsna i högre åldrar. Förklaringen härtill anser han vara, att fl. äro mindre självständiga och besitta svagare tankeenergi. Vidare uppleva könen omvärlden liksom sig själva mycket olika på grund av skiljaktigheter beträffande strävanden och känslor, in-

¹² GIESE, F.: *Erzeugnisse freien literarischen Schaffens von Kindern und Jugendlichen. Poesie und Prosa. I: Arbeiten des Bundes für Schulreform* 7. Leipzig 1913, s. 1—6.

¹³ GIESE, F.: *Psychologische Beiträge*. 1. Langensalza 1916, s. 73.

¹⁴ *Genetic studies of genius*. 1, s. 461 och 482.

¹⁵ GATES, A. I.: *Experiments on the relative efficiency of men and women in memory and reasoning*. Ps R 24, 1917, s. 139—146.

¹⁶ KLAGES, L.: *Handschrift und Charakter*. 8. bis 10. Aufl. Leipzig 1926, s. 166.

¹⁷ SEIFERT, FR.: *Die Geschlechterpolarität als psychologisches Problem*. N Ps St 12: 2, 1934, s. 69—80.

¹⁸ *Die seelischen Unterschiede zwischen den Geschlechtern in der Reifezeit*, s. 170.

ställning och värdesättning, möjligheter och uppgifter. Intressenas »koncentrationskärna» är olika, och därmed bli också områdena för könsens skapande verksamheter skilda, kv. på praktiska, sociala och estetiska områden, m. på vetenskapliga, ekonomiska och politiska områden. MOERS¹⁹ menar, att g. äro mera rationella och fl. mera intuitiva. Denna skillnad anser hon sammanhånga med att g. äro starkare inställda på det sakliga och fl. på det personliga. Fl. ha samma förmåga att tänka logiskt som g., men de intressera sig mindre för rent sakliga problem och vända sig driftmässigt mot det mänskliga, som starkare stimulerar deras fantasi och känsloliv och som de kunna fatta mera intuitivt. Då det gäller produktivt vetenskapligt tänkande, visa sig kv. personer i påfallande grad underlägsna. Detta finner förf. bero på att kv. på grund av sin inriktning på moderskapets plikter icke får erforderlig lust och kraft över att brottas med teoretiska problem. KROH²⁰ meddelar, att vid av honom föranstaltade undersökningar g. i 9—14-årsåldern befunnits mera intresserade för sakliga relationer och fl. mera för personliga förhållanden. I 14-årsåldern synas fl. ha svårare för att tänka abstrakt och bli därför oftare stående vid det åskådliga och konkreta.

SCHILFARTH²¹ anför, att m. och kv. studenter gå mycket olika till verket, när de skola referera böcker. De förra äro från början kritiskt inställda, på jakt efter motsägelser och logiska luckor. I sina referat framhäva de med förkärlek felen och förbigå lätt förtjänsterna. De senare tillägna sig innehållet mycket ordentligt men äro beredda att utan vidare godtaga författarens åsikter. Denna kv:s kritiklöshet har man förklarat bero på m:s tryckande förmyndarskap och kv:s sämre utbildning. Intet har emellertid ändrats, sedan kv. fått fritt tillträde även till den högre bildningen. Trots att kv. erhålla högre medelbetyg i examen, ägna de sig endast i mycket ringa omfattning åt självständig vetenskaplig forskning. De ha lättare för att anpassa sig efter lärarens krav men svårare för att frigöra sig från auktoritetstron och gå egna vägar, vilket fordras vid självständig forskning. De sätta sällan in hela sin personlighet på att brottas med problem och känna ej den verkliga vetenskapliga lidelsen. Kv. äro städse inställda på den praktiska användbarheten och nyttan för andra men ha en viss fruktan för det nya, äro personliga men icke abstrakta. När man söker helt fränkänna kv. intellektuell skaparkraft, synes detta vara oriktigt. De äro dock mera beroende av arbetsmiljön och av uppmuntran samt bli lättare modlösa och hämmade. Vidare äro de mindre uthålliga i intellektuellt arbete och blir lättare störda i detta.

LESMACHER²² fann vid prov med 100 g. och 100 fl. i åldern 14—16 år, att den

¹⁹ Das weibliche Seelenleben. Seine Entwicklung in Kindheit und Jugend, s. 60, 80, 142 och 145—149.

²⁰ KROH, O.: Psychologie der Oberstufe. Langensalza 1933, s. 60.

KROH, O.: Über die intellektuelle Entwicklung der reifenden Jugend. Z Pd Ps 29, 1928, s. 10—34.

²¹ SCHILFARTH, ELSE: Psychologie der berufstätigen Frau. Leipzig 1929, s. 93—116 och 128—130.

²² LESMACHER, G.: Strukturpsychologische Erörterungen über die arbeits- und berufstypologischen Zusammenhänge. Z Ang Ps 40, 1931, s. 239—276.

vid försökens början åstadkomna determinationen betydde avsevärt mera för kv. än för m. fp. Härav sluter förf., att fl. determineras lättare, under det att g. oftare fasthålla vid sitt ursprungliga arbetssätt, vilket han anser sammanhänga med fl:s större labilitet och suggestibilitet samt tillgänglighet för inflytelser av olika slag. Ute i praktiska livet äro kv. individer skickliga, då det gäller starkt determinerande arbeten, samt då det i relativt ringa grad kommer an på fritt avgörande, självständigt handlande och sakligt-kritisk prövning.

Åtskilligt tyder på att perseverationstendensen är genomsnittligt starkare hos m. än kv. individer. SPEARMAN²³ omnämner, att G. E. Müller meddelat, att han i mycket högre grad än sin fru efter experiment med meningslösa stavelser besvärats av dessas perseveration, och ENG²⁴ säger sig vid definieringsförsök ha funnit starkare perseverationstendenser hos g. än fl. Därest denna skillnad verkligen existerar, synes den i icke ringa grad inverka på tänkandet och kan möjligen förklara vissa könsdifferenser beträffande detta. Hos individer med stark perseverationstendens fortsätter nämligen tänkandet gärna i viss riktning, eller också spårar det lätt ur nyinslagna vägar och växlar in på gamla banor, ända tills problemet är slutgiltigt löst. Enligt resultaten av flera undersökningar synes perseverationstendensen vara starkare hos desintegrerade än hos integrerade personer, och flere forskare ha visat, att fl. oftare än g. äro starkt psykofysiskt integrerade. Enligt SCHMÜLLING²⁵ och GROSS²⁶ sätter desintegrationen in ungefär samtidigt hos båda könen (fr. o. m. 11-årsåldern), men MÜLLER²⁷ anser sig ha funnit, att desintegrationen blir mera markant hos fl. i 12-årsåldern och hos g. först i 13-årsåldern, medan RITTER²⁸ funnit detta vara fallet i resp. 13- och 14-årsåldern.

Det har ofta framhållits, att endast mycket få kv. gjort sig bemärkta på områden, som kräva särskilt kvalificerat teoretiskt tänkande, och att endast relativt få kv. gjort eminenta insatser inom vetenskapen, konsten, litteraturen och åtskilliga andra kulturområden. Inom filosofien har enligt SOMOGYI²⁹ icke funnits något enda kv. geni. Filosofiens historia är den m. tankens historia, ty även om kv. kunnat filosofi, så ha de i varje fall inte förmått filosofera. Detta kv:s bristande intresse och förmåga att filosofera anses sammanhänga med hennes motvilja mot generaliseringar och hennes starkare emotionalitet, som är till nackdel för det nyktra och kalla spekulativa tänkandet.

²³ The abilities of man, s. 53.

²⁴ ENG, HELGA: Abstrakte Begriffe im Sprechen und Denken des Kindes. *Bh Z Ang Ps* 8, 1914, s. 102.

²⁵ SCHMÜLLING, W.: Aufdeckung latenter eidetischer Phänomene und des integrierten Typus mit der Intermittenzmethode. *Z Ps* 104, 1927, s. 233—321 och 105, 1928, s. 89—146.

²⁶ GROSS, J.: Experimentelle Untersuchungen über den Integrationsgrad bei Kindern. *Z Ang Ps* 33, 1929, s. 185—246 och 358—387. Jfr s. 210—215, 217—218 och 228—229.

²⁷ MÜLLER, O.: Beiträge zur Lehre menschlicher Typen nach der Methode unvollständiger Reizdarbietung. *Z Ps* 111, 1929, s. 51—145. Jfr s. 78—81 och 110.

²⁸ RITTER, E.: Die teilinhaltliche Beachtung von Form und Farbe bei Jugendlichen in ihrer Beziehung zur strukturspsychologischen Typenlehre. *Z Ps* 117, 1930, s. 307—338. Jfr s. 334.

²⁹ Begabung im Lichte der Eugenik, s. 296.

I sin studie över brittiska genier upptager ELLIS³⁰ endast 55 kv. mot 975 m. och hävdar, att flera av dessa blivit berömda för prestationer, som icke skulle skapat särskild berömmelse åt m. Bland de 1000 internationellt framstående personer, som upptagits i CATTELLS²⁵ förteckning, finnas endast 32 kv., och av dessa torde 11 ha blivit berömda tack vare sin börd och 8 på grund av missöden, skönhet o. d. Därför kunna endast mycket få kv. anses ha skapat sig berömmelse genom överlägsna intellektuella anlag. Till liknande resultat har CASTLE³² kommit i sin undersökning angående 868 framstående kv. 337 eller 38,8 % hade uppnått berömmelse genom litterär alstring, men i många andra fall kunde berömmelsen icke tillskrivas särskilt framstående intelligens- eller tankeprestationer utan berodde på personliga och familjära förhållanden.

Såsom förklaring till nu nämnda disproportion mellan kv. och m., när det gäller särskilt framstående kulturinsatser, har anförts, att storhet inom vetenskap, litteratur och konst i vanliga fall förutsätter undervisning och speciell träning, som tidigare varit kv. förvägrad. Kv. ha ej haft samma möjligheter att göra sig gällande som m. och ha icke fått erfara samma uppmuntran utan i stället mötts av misstro och svårigheter.

³⁰ ELLIS, H.: A study of British genius. London 1904, s. 10.

³¹ CATTELL, J. McK.: A statistical study of eminent men. New York 1903, s. 359—377.

³² CASTLE, C. S.: A statistical study of eminent women. Ar Ps 27, 1913.

KAP. IX.

Undersökningar rörande den matematiska begåvningen.

1. Det matematiska tänkandet och den matematiska begåvningsstrukturen.

A. Det matematiska tänkandet.

a. Taluppfattningen.

Till insikt om den matematiska begåvningsstrukturen torde man näppeligen kunna komma genom rent kvantitativ analys av prestationerna vid lösningen av olika slags matematiska uppgifter. Härför fordras också inträngande studium av de psykiska förloppen och särskilt av tänkandet vid prestationernas tillblivelse. Detta är i viss mån olika, allteftersom det är fråga om taluppfattning, lösningen av rena sifferexempel och algebraiska bokstavsuppgifter, aritmetiska och algebraiska problem, geometriska uppgifter och produktivt matematiskt arbete i egentlig mening. Därför behandla vi först det matematiska tänkandet på vart och ett av dessa områden.

Under hänvisning till resultaten av omfattande undersökningar, som företagits av Mc LELLAN och DEWEY,¹ PHILLIPS² samt DECROLY och DEGAND,³ hävdar THORNDIKE,⁴ att barnen komma till sin taluppfattning på i huvudsak följande sätt: »1. Barn höra med få undantag orden ett, två, tre, fyra, halv, två gånger, mera, mindre, lika många som, första, andra och tredje, långt innan de analyserat ut de egenskaper och relationer, varpå dessa ord syfta, så att de väl känna till dem. 2. Deras kunskaper om egenskaperna och relationerna utvecklas huvudsakligen i intimt samband med bruket av dessa ord till barnet och av barnet. 3. De fem första årens vanliga erfarenheter utveckla så hos barnet vakenhet för 'hur många det är' i olika grupper, den relativa storleken av två grupper eller kvantiteter av olika slag samt

¹ McLELLAN, J. A. and DEWEY, J.: The psychology of number and its applications to methods of teaching arithmetic. New York 1895.

² PHILLIPS, D. E.: Number and its application psychologically considered. Ped Sem 5, 1897, s. 221—281.

³ DECROLY, O. et DEGAND, JULIA: Observations relatives à l'évolution des notions de quantités continues et discontinues chez l'enfant. Ar de Ps 12, 1912, s. 81—121.

⁴ THORNDIKE, E. L.: The psychology of arithmetic. New York 1926, s. 205—207.

för grupper och mängder i förhållande till varandra i en serie. Så t. ex., om ett barn är något så när begåvat, kommer det vid omkring fem års ålder till insikt om att en rad av fyra kakor utgör en samling (aggregate) av fyra, i det att det ser varje kaka som en del av fyra och fyra som summan av dess delar. Det förstår, att två av dem är lika många som de andra två, att hälften av dem skulle bli två. Om det har nytta därav, tänker det på fyra som ett steg efter tre på vägen till fem.» Utvecklingen av denna förmåga bestämmes enligt förf. av individens analyseringsförmåga och erfarenhet. F. ö. särskiljer THORNDIKE⁵ följande moment i taluppfattningen: 1. »The series meaning», d. v. s. uppfattningen av talens betydelse i talserien, t. ex. att sex ligger mellan fem och sju i talserien samt är ett mer än fem och ett mindre än sju. 2. »The collection meaning», d. v. s. uppfattningen att varje tal utgör namn på ett bestämt antal objekt och förmåga att riktigt ange namnet på ett visst antal objekt. 3. »The ratio meaning» eller uppfattningen av förhållanden mellan talen, t. ex. att två är två gånger så mycket som ett, att tre är tre gånger så mycket som ett o. s. v. 4. »The 'nucleus of facts' or relational meaning of a number», d. v. s. uppfattningen, att sex t. ex. är mer än fem eller fyra, mindre än sju eller åtta, två gånger tre, tre gånger två, summan av fem och ett eller fyra och två eller tre och tre, två mindre än åtta, att sex är hälften av tolv o. s. v. — Denna beskrivning av barnets taluppfattning torde i stort sett kunna anses riktig, även om den är ensidigt associationspsykologisk och behavioristisk, men någon djupare förståelse för utvecklingsförloppets komplicerade natur skänker den näppeligen. Härför fordras mera inträngande psykologisk analys av barns beteenden och reaktioner, när det gäller uppfattning av numeriska förhållanden.

Barnets taluppfattning får icke förväxlas med dess förmåga att redan vid mycket tidig ålder mekaniskt eftersäga grund- eller ordningstalen. Detta är nämligen oftast en ren minnesprestation, vilken icke är förbunden med några som helst talföreställningar i egentlig mening. DESCOEUDRES⁶ meddelar t. ex., att flertalet av de av henne undersökta 3,5-åringarna kände till talserien t. o. m. sex, men först 4,5-åringarna kunde använda sig av denna kunskap, då det gällde att verkligen räkna objekt. WALSEMANN⁷ m. fl. forskare ha också visat, att många barn ej få sin taluppfattning från talserien.

Genom ett stort antal systematiska undersökningar kan anses klarlagt, att barnets taluppfattning utvecklas i samband med dess sysslande med reala objekt.

⁵ The psychology of arithmetic, s. 2—3.

⁶ DESCOEUDRES, ALICE: Le développement de l'enfant de deux à sept ans. Recherches de psychologie expérimentale. Neuchâtel et Paris 1921, s. 262. Jfr även:

STERN, CLARA und W.: Die Kindersprache. 4. Aufl. Leipzig 1928, s. 280—284.

FILBIG, J.: Untersuchungen über die Entwicklung der Zahlvorstellungen im Kinde. Z Pd Ps 24, 1923, s. 105—113 och 156—168.

BUCKINGHAM, B. R. and MAC LATCHY, JOSEPHINE: The number abilities of children when they enter grade one. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 472—524.

⁷ WALSEMANN, H.: Zahlbildung und Finger. Z Pd Ps 15, 1914, s. 403—407.

Enligt KATZ⁸ förmår barnet fatta och ta hänsyn till numeriska förhållanden av åskådlig natur, innan det äger abstrakta talbegrepp, och det kan räkna objekt (anschauliches Abzählen) utan att äga abstrakta begrepp om »två» och »tre» eller »den andre» och »den tredje» o. s. v. Man måste därför noga skilja mellan talföreställning och talbegrepp i egentlig mening, och utvecklingsgången är i själva verket betydligt mera komplicerad, än man i allmänhet är böjd att tro.

Såsom särskilt KOFFKA⁹ framhållit i anslutning till WERTHEIMERS¹⁰ undersökningar rörande primitiva och barn, arbetar barnet till en början i stor omfattning med surrogatföreställningar för talbegreppen. Det är då fråga om taloperationer och talbilder (»Numeraloperationen und -gebilde»), som för barnet icke äro tillämpliga på vilka objekt som helst utan endast på bestämda anordningar och grupper, där leden stå i naturlig relation till varandra. De äro uttryck för en naturlig gruppuppfattning, varigenom delar förknippas till gestalter. Men eftersom de äro knutna till bestämda objekt, kunna de i motsats till talbegreppen endast med stor svårighet överflyttas till andra objekt. »Tingen själva bestämma, vilka tankeoperationer, som kunna företagas med dem» på detta utvecklingsstadium. Beteckningen »par» t. ex. utgör då namn på en struktur, som icke kan överföras till vilka objekt eller anordningar som helst utan endast till vissa sådana. Genetiskt synes uppfattningen av dylika naturliga gruppbildningar i varje fall gå före räkningen och spela stor roll för mängduppfattningen. Såsom objekt behållas de lätt i minnet, och detsamma är fallet med de med dem förknippade språkliga uttrycken, vilka barnen samtidigt höra och därför associera med de visuella intrycken. Barnet märker också mycket tidigt (Preyers son redan vid 1,5 års ålder), om det ena ledet, t. ex. en handske eller strumpa, saknas.¹¹ Dessa »Numeralgebilde» och i synnerhet uppfattningen av par i fråga om vantar, strumpor, ben, armar och ögon synas sålunda förhjälpa barnet till föreställning om vad två är. Det är härvid helt enkelt fråga om en börjande abstraktionsprocess, ehuru begreppet två till en början är knutet endast till en begränsad krets av objekt och därför saknar generell giltighet för barnet. Denna omständighet synes bäst kunna förklara det av DECROLY och DEGAND¹² påvisade förhållandet, att barn meningsfullt använda »två», åtskilliga månader innan de förstå den verkliga innebörden av talordet »ett». I anslutning till sina iakttagelser rörande dylika »Numeralgebilde» synas en del barn också först komma till insikt om skillnaden mellan »ett» och »två», ehuru detta enligt vår erfarenhet dock icke alltid är fallet.¹³

⁸ KATZ, D.: Psychologie und mathematischer Unterricht. Leipzig 1913, s. 13—14.

⁹ KOFFKA, K.: Die Grundlagen der psychischen Entwicklung des Kindes. 2. Aufl. Osterwieck 1925, s. 251—254.

¹⁰ WERTHEIMER, M.: Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie. Erlangen 1925, s. 106—163.

¹¹ PREYER, W.: Die geistige Entwicklung in der ersten Kindheit. Leipzig 1893, s. 213.

¹² A. a., s. 98—99.

KÜHNEL, J.: Vier Vorträge über neuzeitlichen Rechenunterricht. 3. Aufl. Leipzig 1930, s. 11.

¹³ Vid av oss företagna undersökningar befanns en g. i åldern 3 år 4 mån. ej kunna upp fatta skillnaden mellan »ett» och »två» i fråga om vare sig par av skor, armar, ben o. s. v. eller kuber. Däremot kunde han fullt riktigt ange, om han badat en eller två gånger på en dag, och

BÜHLER¹⁴ hävdar, att taluppfattningen utvecklas ur mängd- och gruppuppfattningen och börjar med att barnet saknar något mängdelement. DECROLY och DEGAND¹⁵ funno emellertid, att barnet till en början inte lade märke till, att ett element försvann, då det rörde sig om fler än tre objekt. Dessutom måste antalet element vara av integrerande betydelse för den aktuella sysselsättningen, om barnet skall märka, att något saknas. BINET¹⁶ har genom mängduppskattningsexperiment med sina döttrar i åldern 2,5 och 4 år visat, att förmågan att uppfatta och uppskatta mängder utvecklas mycket snabbt, varvid det tydligen rör sig om vad LIEBENBERG¹⁷ kallar för »mäktighetsintryck» (Mächtigkeitseindruck). Det visade sig emellertid också, att mängduppfattningen ännu i 5:e levnadsåret starkt påverkades av storleken hos objekten och det av dem upptagna rummet. Därför kan det här knappast anses vara fråga om taluppfattning i egentlig mening utan endast om omedelbar uppfattning av och jämförelse mellan icke närmare analyserade gestalter. Detta stämmer väl med USNADZES¹⁸ rön, att barnet till en början uppfattar samlingar av objekt helt enkelt såsom odelade helheter, vilket denne förf. anser bero på aspektbegränsning (Aspektbeschränktheit). Men i och med att barnet förmår genomstrukturera den upplevda gestalten och jämföra dess element mera bestämt i kvantitativt avseende, äger det förutsättningar att uppfatta talförhållanden. Detta synes ofta börja med, att barnet skiljer mellan »ett» och en hel mängd (»många») objekt av samma slag. Föreställningen om ett objekt till skillnad från flera sådana utkristalliseras på detta sätt så småningom ur mängduppfattningen och till den förstnämnda föreställningen associeras ordet »ett» till skillnad från »många» och »flera», vilka barnet ofta i vidkommande situationer uppsnappat från de vuxna. På liknande sätt kunna barnen komma till uppfattning av skillnaden mellan många och »två», som de åtminstone i vissa fall tidigare ansett vara detsamma som många. Även insikten om den numeriska relationen mellan ett och två synes stundom utvecklas i anslutning till sagda utkristalliseringar ur mängduppfattningen, ehuru detta åtminstone för somliga barn dröjer förvånansvärt länge.¹⁹ »Paret, senare grupper av tre och ännu senare den numeriska enheten lär sig barnet uppfatta optiskt och simultant, men utöver fyra torde utvecklingen ej föra», säger BÜHLER.²⁰

verifierade städse sitt påstående härom genom att säga, att han badat en gång före och en gång efter lunch eller en gång med X och en gång med Y eller »bara en gång på förmiddagen med X».

¹⁴ BÜHLER, K.: Die geistige Entwicklung des Kindes. 5. Aufl. Jena 1929, s. 197.

¹⁵ Observations relatives à l'évolution des notions de quantités continues et discontinues chez l'enfant.

¹⁶ BINET, A.: Perceptions d'enfants. Revue Philos. 30, 1890, s. 582—611.

¹⁷ LIEBENBERG, R.: Über das Schätzen von Mengen. Z Ps 68, 1914, s. 321—395. Jfr s. 345.

¹⁸ USNADZE, D.: Die Begriffsbildung im vorschulpflichtigen Alter. Z Ang Ps 34, 1930, s. 138—212. Jfr s. 167 och 206—212.

¹⁹ BUCKINGHAM, B. R.: The social value of arithmetic. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 9—62.

²⁰ Die geistige Entwicklung des Kindes, s. 200.

Barnets första räknande torde i regel ske i anslutning till att det radar upp föremål, vilka dock icke nödvändigtvis behöva vara precis lika, såsom man tidigare trodde. Härvid brukar barnet — stundom redan i 2-årsåldern — säga t. ex.: »Ett äpple, ett äpple till, ett äpple till o. s. v.» Detta fordrar tydligen, att barnet kan skilja ett från flera, alltså en viss mängduppfattning, och vidare måste det kunna uppfatta och behandla de enskilda tingen såsom led i den åstadkomna ordningen. De första talnamnen, »ett» — »två» — »tre» — lär sig barnet av de vuxna såsom utamläxa, t. ex. i samband med att det lär sig gå, vid handklappningar, uppradningar o. s. v. Det associerar grund- eller ordningstalens namn med de samtidiga upplevelserna, och vid sina lekar efterbildar det uppradningen och tillägger objekten deras grund- eller ordningstal, i den mån det minnes dem, såsom det lärt av de vuxna. Detta barnets första räknande har särskilt ingående analyserats av JUDD.²¹ Rationellt räknande innefattar enligt hans uppfattning talnamnens rätta applicering till grupper av objekt, så att varje talnamn korresponderar med ett visst objekt. Till en början är det dock icke fråga härom, utan barnets räknande består endast i starkt utpräglade motoriska processer utan referens till objekt. Det är ofta knutet till rytmiska förlopp av olika slag och består i rytmiskt uttalande av namnen på talen. »Senare användas talorden mekaniskt på objekt, varvid processen utvecklas genom övning, tills den inre motoriska serien och den yttre serien av föremål exakt motsvara varandra. Ännu senare får detta räknande en starkare rationell karaktär, allteftersom sambanden mellan de olika talen inläras. När denna punkt är nådd, förmår barnet räkna även med större enheter än ett och märker relationerna mellan de olika enheterna. — — — Räkneprocessen kan sålunda analyseras i tre olika faser: 1. förvärvande av en subjektiv serie av talnamn eller talreaktioner, 2. särskiljande av de individuella enheterna i en objektiv serie, 3. användning av ett räkneord för varje enhet i den objektiva serien, så att det blir en tydlig korrespondens mellan serierna.» Uppfattningen av relationen mellan talserien och en serie objekt skapar ett slags organiserad erfarenhet, ett själsligt mönster. Enligt KOFFKA²² betyder detta ett framsteg i räknandet och närmandet till den vuxnes uppfattning av talen. »Men seriebildning och gruppbildning utgöra till en början åtskilda processer, även då barnet redan kan räkna riktigt.» Att så verkligen är eller åtminstone kan vara fallet framgår tydligt av ett av makarna STERN²³ meddelat exempel. En 3 år 7 mån. gammal fl. kunde visserligen riktigt räkna handens fingrar, men då hon tillfrågades, hur många fingrar det var på handen, började hon räkna dem på nytt och förfor flera gånger på precis samma sätt. Hon uppfattade sålunda väl sista fingret såsom det femte men kunde däremot inte uppfatta totaliteten av fingrarna såsom summan fem. Den med uppradningen förbundna räkningen är tydligen icke utan vidare förknippad med simultan uppfattning av gruppen såsom en numeriskt strukturerad gestalt. Detta framgår också därav,

²¹ JUDD, CH. H.: Psychological analysis of the fundamentals of arithmetic. Chicago 1927, s. 67—70.

²² Die Grundlagen der psychischen Entwicklung des Kindes, s. 253.

²³ Die Kindersprache, s. 282.

att om man uppmanar barnet att ur en massa räkka t. ex. tre objekt, så räknar det på ifrågavarande utvecklingsstadium stundom upp tre men lämnar endast det tredje. »Det är ett bevis för att de uttalade orden nu utgöra namn, som insiktsfullt tilläggas de enskilda tingen efter deras plats i serien», säger BÜHLER²⁴ härom. Räkne- och gruppuppfattningsfunktionen förenas dock så småningom, i och med att barnet samtidigt med räkningen av objekten kommer till simultan uppfattning och på grund av insikt om relationen mellan successiva grupper förstår innebörden av att öka och minska med ett. Såsom väsentliga egenskaper hos de på denna väg förvärvade talbegreppen anger DEUCHLER²⁵ »1. seriekaraktären, 2. betydelsen enligt ordningen, 3. betydelsen av antal genom sammanfattning av leden, 4. den ömsesidiga relationen mellan talen: större eller mindre».

Väl uttänkta försök rörande taluppfattningens utveckling ha utförts av BECKMANN.²⁶ Enligt hans uppfattning ingå följande komponenter i talmedvetandet: talhörakt, taluttalsakt, talframställningsakt, talurskillningsakt, talfinningsakt (Zahlfindeakt) och talbenämningsakt. För att undersöka dessa komponenter förelade han 465 barn i åldern 2—6 år olika slags uppgifter inom talområdet 2—5 och iakttog deras reaktioner. Härvid fann han bl. a. följande: I fråga om taluttalsakten måste man noga skilja mellan rent mekanisk efterrapning utan talmedvetande och mindre reflexartat förstående uttalande. Vid talframställning, då det för barnet gäller att räkka t. ex. tre objekt ur en hög, reagera de yngsta genom att utan överläggning räkka en hel handfull. På nästa utvecklingsstadium räkka de däremot eftertänksamt och dröjande just tre, men man kan härvid urskilja fyra reaktionstyper. Somliga barn taga med ena handen reflexmässigt en handfull tärningar ur högen och räkna med andra handen upp tre. Några räkna högt eller tyst upp tre direkt ur högen. Andra taga det angivna antalet såsom helhet, vilket visar, att de ha en viss talbildsuppfattning. Andra åter taga tärningarna gruppvis, t. ex. 1 + 2, vilket förf. karakteriserar såsom sammandragande komplexuppfattning. Redan härav framgår, att barnets uppfattning av ett bestämt antal kan försiggå på två psykologiskt sett helt olika sätt. Några barn räkna successivt enheterna med tillhjälp av den inlärdta talserien och komma således fram till totaliteten genom att räkna till en och en (»räknemetoden»), medan andra ha en omedelbar rent åskådlig uppfattning av totaliteten, i en del fall förmedlad genom kollektiv simultanuppfattning. Denna skillnad framträdde även under försöken rörande talurskillningsakten, då fsl. lade grupper om t. ex. två och tre objekt intill varandra, pekade på dessa och frågade: »Är det eller det tre?» eller i fråga om endast en grupp om exempelvis tre objekt frågade: »Är det här två eller tre?» Samma var också förhållandet, då fp. fingo på en plansch med talbilder peka ut, var det fanns t. ex. tre, fyra o. s. v. (Zahlfindung) samt säga siffernamnen på talbilderna (Zahl-

²⁴ Die geistige Entwicklung des Kindes, s. 205.

²⁵ DEUCHLER, G.: Psychologische Vorfagen des ersten Rechenunterrichts. Z Pd Ps 13, 1912, s. 36—52.

²⁶ BECKMANN, H.: Die Entwicklung der Zahlleistung bei 2—6jährigen Kindern. Z Ang Ps 22, 1923, s. 1—72.

benennung). Frågade man härvid barnen, hur de kommit till sina prestationer, svarade somliga: »Det har jag räknat», medan andra förklarade: »Det såg jag genast.» Denna skillnad var säkerligen delvis betingad av utvecklingen. De yngsta barnen och t. o. m. flertalet 4-åringar måste räkna, innan de kunde riktigt benämna tre, medan de flesta 6-åringarna förmådde fatta både fyra och fem simultant utan räkning. Reaktionsformen påverkas tydligen också i väsentlig mån av barnets intelligensnivå, ty under f. ö. lika omständigheter uppfatta de mera intelligenta barnen talbilderna simultant, under det att de mindre intelligenta först måste räkna de enskilda elementen. Vidare synes barnets föreställningstyp icke vara utan betydelse för prestationerna i fråga, ty enligt ECKHARDTS²⁷ undersökningar ha barn tillhörande den utpräglat visuella föreställningstypen både säkrare taluppfattning och bättre minne för tal än barn tillhörande den ensidigt akustiska föreställningstypen. Slutligen torde miljöförhållandena och träningsgraden vara av viss betydelse för reaktionsformen.

Det är sålunda tydligt, att barnens föreställningar angående numeriska förhållanden liksom deras talbegrepp icke utvecklas på identiskt samma sätt hos alla individer, vilket synes sammanhånga med skiljaktigheter i fråga om såväl barnens egen psykiska struktur som miljöförhållandena. Nämda föreställningar och begrepp äro dock till en början städse mycket åskådliga och knutna till bestämda konkreta ting och individuella upplevelser. Därför måste varseblivningen av objekten liksom uppfattningen av succession i rum och tid tillmätas stor betydelse för utvecklingen på detta område. Men talen få icke identifieras med tingen själva, ty de häfta icke vid dessa på samma sätt som färg och form, och därför kan barnet inte nå fram till talbegrepp enbart genom tidsföreställningar eller enbart genom att räkna rumsliga objekt, även om det för taluppfattning städse fordras just förmåga att uppfatta succession i rummet och tiden.

För att talföreställningarna skola kunna lösgöras från sin ursprungliga sinnliga bundenhet, för att de skola bli verkliga talbegrepp tillämpliga på vilka objekt som helst, kräves en fortskridande abstraktionsprocess. Denna försiggår enligt Beckmann på så sätt, att klara och tydliga föreställningar angående numeriska förhållanden beträffande vissa objekt överflyttas till andra reala ting och till bilder av objekt för att slutligen bli allmängiltiga.

HUSSERL²⁸ betraktar talbegreppen såsom klassifikatoriskt ordnade mångfalds- och relationsbegrepp, vilka uppkomma genom urskiljande och sammanfattande av det enskilda (Colligieren) vid uppfattningen av succession i rummet och tiden. Till denna uppfattning ansluter sig i viss mån SEEMANN²⁹ och säger, att det är räkneprocessen, som leder till begreppen för såväl grund- som ordningstalen.

²⁷ ECKHARDT, K.: Visuelle Erinnerungsbilder beim Rechnen. Z Exp Pd 5, 1907, s. 1—22.

ECKHARDT, K.: Beobachtungen über das Zahlverständnis der Schulkinder. Z Exp Pd 8, 1909, s. 232—235.

²⁸ HUSSERL, E. G.: Philosophie der Arithmetik. Bd 1. Leipzig 1891, s. 11—34 och 49.

²⁹ SEEMANN, J.: Untersuchungen über die Psychologie des Rechnens und der Rechenfehler. Ar Ges Ps 69, 1929, s. 1—180. Jfr s. 23.

Räkneprocessen bestämmer nämligen talens seriekaraktär från en viss fast utgångspunkt och betingar därmed tolkningen av det enskilda talets plats i serien med hänsyn till dess lokalisering i rummet eller tiden. Ordnings- och platsmedvetandet samt de enskilda talordens tillordning till de räknade tingen spela enligt hans åsikt stor roll för betydelseuppfattningen, och genom bortseende från de räknade objektens övriga egenskaper kommer barnet till insikt om själva talförhållandena. STERN³⁰ tillskriver »rena induktiva slutledningsprocesser» avgörande betydelse för talbegreppens utveckling. Han säger härom: »Om redan sammanfattandet av givna enheter till ett totalbegrepp bereder barnets tänkande stora svårigheter, så stegras dessa avsevärt, då det gäller att tänka sig ett verkligt allmänt objekt på det sättet, att det betecknar icke blott de faktiskt varseblivna utan även alla andra enskilda objekt av samma slag. Detta skapande av det egentliga släktbegreppet är möjligt endast genom ett regelrätt induktivt slutledningsförfarande.»

Abstraktionen av de rena talbegreppen vållar särskilt barn med låg intelligens och dåligt minne för tal mycket stora svårigheter. De kunna exempelvis inte inse, att tre punkter i linje i numeriskt avseende är detsamma som tre punkter i triangel. Deras talföreställningar äro ofta under hela första skolåret så exklusivt knutna till bestämda objekt — företrädesvis de egna fingrarna — att de visserligen kunna räkna dessa men däremot inte vilka element som helst, t. ex. en annan persons fingrar. Då man följer dylika barns utveckling, får man ett starkt intryck av att imitation, analogibildning och iakttagandet av effekten under ideliga upprepningar underlätta abstraktionsprocessen. De synas sakna åskådlig fantasi, vilken otvivelaktigt är av väsentlig betydelse för abstraktionsprocessen och av HUTHER³¹ betraktas såsom den första grundfaktorn i den matematiska begåvningen. Relationsuppfattningen synes emellertid också vara av betydelse inte blott för förståelsen av förhållandet mellan mängden och gruppen å ena sidan och de enskilda talen å den andra utan även för insikten om förhållandena mellan dessa inbördes, att varje efterföljande tal är ett mer än det närmast föregående o. s. v. Talbegreppen äro relationsbegrepp även i den meningen, att de erhålla sin betydelse genom den plats, de intaga inom talserien, varvid betydelseuppfattningen förmedlas genom ortsmedvetandet. Därför måste även den kombinerande fantasien tillmätas stor betydelse för talbegreppens utveckling, och enligt Huther utgör den i själva verket den andra grundfaktorn i den matematiska begåvningen. Även förmågan att uppfatta, genomstrukturera och jämföra gestalter synes vara av betydelse, för att föreställningarna om numeriska förhållanden skola kunna utvecklas till talbegrepp i egentlig mening. Härvid fordras nämligen, att barnet kan bortse från alla andra kvalitativa och kvantitativa egenskaper hos de upplevda gestalterna och i medvetandet organisera och jämföra dessa uteslutande med hänsyn till deras numeriska relationer samt förknippa dem med deras vedertagna numeriska beteckningar. Objektens form, anordning och organisation inverka tydligen i hög grad på vår

³⁰ Psychologie der frühen Kindheit, s. 339.

³¹ HUTHER, A.: Über das Problem einer psychologischen und pädagogischen Theorie der intellektuellen Begabung. Ar Ges Ps 18, 1910, s. 193—233.

uppfattning, varvid grupperingen och relationerna mellan leden inbördes och i förhållande till det hela giva betingelserna för den gestaltmässiga enhetsuppfattningen liksom ock för förståendet av relationerna mellan talen.

Barnets aktuella behov och intresse inverkar också i icke ringa grad på dess taluppfattning. KATZ³² fann sålunda vid tillsammans med RÉVÉSZ utförda experiment, att gruppuppfattningen var säkrare, då det var fråga om chokladdbitar, än då försöken gällde olikfärgade papperslappar. PREYER³³ påvisade, att rytm och melodi hade en starkt stimulerande inverkan på barnets räkning vid uppradning. Somliga barn visa redan mycket tidigt ett starkt spontant intresse för tal och tal-kombinationer. De lära sig räkna »på egen hand», innan de börja skolan och därmed erhålla systematisk handledning vid erövringen av talens värld. Detta sker i de flesta fall i anslutning till räkning av uppradade objekt, varvid barnet upptäcker, att det kan fortsätta räkningen från en grupp till en annan och därvid uppfattar totaliteten (summan). På så sätt upptäcker additionen, och då barnet sedan går tillbaka över de båda grupperna upptäcker det kanske även subtraktionen. Division lära sig dylika barn, då de i intressebetonade situationer fördela t. ex. karameller, äpplen o. s. v., medan multiplikationen ofta läres akustiskt-motoriskt på associativ väg, varvid optiska föreställningar närmast ha karaktären av bifenomen. Å andra sidan gives det enligt SPIELREIN³⁴ människor med utpräglad motvilja mot allt, som har samband med tal, och t. o. m. siffrorna själva kunna för dem vara olustbetonade.

Vid försök att närmare bestämma taluppfattningens utveckling med åldern ha Descoeudres, Filbig och Beckmann kommit till anmärkningsvärt samstämmiga resultat. Detta är så mycket mera anmärkningsvärt, som de tillämpat mycket olika metodik och beräkningssätt. Descoeudres använde i stor utsträckning stumma tests, vid vilka talens namn voro helt uteslutna och fp. endast hade att efter fsl. efterbilda grupper, medan Filbig och Beckmann genomgående även använde talorden för att se, vid vilken ålder barnen behärskade de enskilda talen. De nämnda forskarnas resultat ha av STERN³⁵ sammanställts till följande översikt:

Barn behärska i genomsnitt talet		2	3	4
enligt Beckmann	i åldern	3;6—4;0	4;0—4;6	5;0—5;6
» Filbig	» »	3;9	4;2	5;6
» Descoeudres	» »	3;0	4;0	5;0

Förmågan att uppfatta och med mening använda tal utvecklas således ej jämnt utan liksom i språng. Vid tiden omkring fyra år synes utvecklingen vara synnerligen stark, vilket torde sammanhånga med att barnet då icke blott lär sig skilja mellan ett och två utan också förstår innebörden av talet tre samt kan syntetiskt

³² KATZ, D. und RÉVÉSZ, G.: Experimentell-psychologische Untersuchungen mit Hühnern. Z Ps 50, 1909, s. 93—116. Jfr s. 107.

³³ PREYER, W.: Die Seele des Kindes. 7. Aufl. Leipzig 1908, s. 316.

³⁴ SPIELREIN, I.: Über schwer zu merkende Zahlen und Rechenaufgaben. Z Ang Ps 14, 1919, s. 146—194.

³⁵ Psychologie der frühen Kindheit, s. 376.

sammanfatta de räknade objekten till ett totalintryck, d. v. s. organisera de upplevda gestalterna med hänsyn till deras numeriska karaktär. Vid ungefär samma ålder brukar barnet också fatta innebörden av den numeriska enheten, men alltför har det relativt svårare att finna och riktigt benämna talen än att framställa och skilja mellan dem. Den fortsatta utvecklingen, som består dels i att talbegreppen lösgöras från sitt åskådliga underlag och dels i att barnet kommer till allt klarare insikt om talsystemet, d. v. s. relationerna mellan talen, kräver både lång tid och mycket arbete, varvid undervisningen i hög grad hjälper barnet att samla erfarenheter och organisera dessa på ett fullt ändamålsenligt sätt. Enligt KÜHNEL³⁶ fortgår utvecklingen av talbegreppen ända till 18:e året.

b. Räknefärdigheten.

Med räknefärdighet förstå vi här närmast detsamma som i tysk och engelsk-amerikansk psykologisk litteratur vanligen benämnes resp. *Rechenfertigkeit* och *computation ability*, alltså förmågan att utföra rent siffermässiga räkneoperationer med hela tal och bråk. Till denna färdighet räkna vi närmare bestämt kännedom om talsystemet och vanliga mått, förmågan att utföra räkneoperationer i de fyra räknesätten med hela tal och bråk samt kännedom om termer och symboler, som användas i elementär aritmetik.

Åtskilliga pedagoger torde alltför anse, att lösningen av enkla uppgifter i de fyra räknesätten består i mekaniska minnesprocesser, åtminstone sedan man förvärvat en viss träning på området. Även psykologer ha tidigare hävdad, att lösningen av elementära numeriska uppgifter företrädesvis betingas av mekaniska associationsprocesser. SCOTT,³⁷ RANSCHBURG³⁸ och KORN³⁹ m. fl. ha emellertid visat, att ej ens lösningen av enkla multiplikationsuppgifter består i rent mekaniska associationsförlopp. Variationerna i reaktionstiderna och de vid räkneoperationerna uppkomna felen ge tvärtom vid handen, att mycket sammansatta tankeprocesser ingå jämväl i de elementära räkneoperationerna. Dessa kräva icke blott minne för talen utan även insikt om dessas numeriska värde och relationer till andra tal, uppmärksamhetskonzentration samt kännedom om det ändamålsenliga reaktions sättet i varje särskild situation. MÜLLER-FREIENFELS⁴⁰ säger härom: »Att räkna är ingen ren föreställningsverksamhet, ej heller någon ren tankeprestation, utan en

³⁶ Vier Vorträge über neuzeitlichen Rechenunterricht, s. 8—9.

³⁷ SCOTT, W.: Errors in arithmetic. *J Exp Ps* 3, 1916, s. 296—307.

³⁸ RANSCHBURG, P.: Vergleichende Untersuchungen an normalen und schwachbefähigten Schulkindern. I. Das Rechnen. *Z Ki* 10, 1905, s. 5—18.

RANSCHBURG, P.: Die Leseschwäche und Rechenschwäche der Schulkinder im Lichte des Experiments. Berlin 1916, s. 29.

³⁹ KORN, G.: Über Rechenleistung und Rechenfehler. *Z Ang Ps* 25, 1926, s. 145—243. Jfr s. 204 och 217.

⁴⁰ MÜLLER-FREIENFELS, R.: Steigerungsmöglichkeiten der Leistungsfähigkeit. *Ind Ps* 14, 1937, s. 97—108. Jfr s. 104.

högst komplicerad samverkan av motoriska akter, minne och tänkande, vartill även komma känslor och specifika intressen.»

Räknefärdigheten har gjorts till föremål för mycket ingående studium, men de allra flesta undersökningarna ha gällt att fastställa normalvärden (standards) för prestationerna i de fyra räknesätten på olika skol- och åldersstadier, räknesättens relativa svårighet, övnings- och medövningseffekten vid räkning med hela tal och bråk, ändamålsenligheten i olika metodiska tillvägagångssätt o. s. v. Utom i vad dessa undersökningar gälla korrelationen mellan räknefärdighet och intelligens samt könsdifferenserna beträffande räknefärdigheten, sakna de dock här större intresse. I detta sammanhang vilja vi uteslutande uppehålla oss vid de undersökningar, som haft till uppgift att belysa räknefärdighetens psykologiska struktur och betingelser.

Såsom förut påvisats, utvecklas barnets grundläggande räknefärdighet i mycket nära samband med taluppfattningen. Dessa utvecklingsprocesser kunna icke skarpt skiljas från varandra vare sig vid barnets mera spontana räknande före skolåldern eller vid den första systematiska undervisningen i räkning. Hur sammanvävda och invecklade de båda utvecklingsprocesserna i själva verket äro, torde tydligt framgå av följande uttalande av WERTHEIMER:⁴¹ »Det förhåller sig icke så, att allt (meningsfyllt) räknande endast består i att lägga ett till. — — — Predeterminationer, uppfattning av enheter och delar — — — spela en framträdande roll vid talen. Enhetsbegreppet tillsammans med det upprepade begreppet + 1 frambringar i själva verket inte alls talbegreppen. Någon kan kanske räkna mycket långt enligt denna princip och ändå sakna begrepp om talen, som han räknar. Vet man inte mer än: detta tal är nu ett mer än det föregående, detta åter ett mer än det föregående o. s. v., så är ej något begrepp om det verkliga antalet givet därmed. Det måste först inträda en låt vara rätt approximativ bild av hopen eller ett medvetande om mängden av de redan tillfogade + 1 + 1 . . . , jag måste ha en ungefärlig föreställning om hur långt borta från talet 1 eller från de små antalen, det ifrågavarande talet befinner sig, eller bättre, jag vet, hur det ifrågavarande talet ligger i förhållande till bestämda, markerade, kända mängder, antal. I bästa fall kan jag infoga talet i bekanta markerade mängder (antal) eller dela talet självt i sådana. Utan åskådlig (gebildemässig) mängduppfattning eller förhandenvaron av sådana nästan ortsbestämda enheter, låt vara av helt approximativ natur, förefinnes intet meningsfyllt begrepp om antalet.»

De psykologiska momenten vid barnets första operationer med tal äro fortfarande föga utforskade, och f. ö. tyckes den grundläggande räknefärdigheten ej utvecklas på exakt samma sätt hos alla barn. Detta har experimentellt påvisats av BECKMANN⁴² beträffande barn under skolåldern. Han förelade 260 barn i åldern 3,5—6,0 år additionsuppgifter inom talområdet 1—6, varvid de fingo försöka angiva, dels hur många punkter det fanns på två tärningar, dels hur många punkter man måste lägga till exempelvis två för att få tre punkter. Liksom vid Filbigs

⁴¹ Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie, s. 142—143.

⁴² Die Entwicklung der Zahlleistung bei 2—6jährigen Kindern, s. 45—72.

förut nämnda undersökningar kunde barnen åstadkomma additionsprestationer i egentlig mening först i 4-årsåldern. Psykologiskt sett utfördes dessa så olika, att förf. anser sig kunna särskilja tre reaktionstyper redan på ifrågavarande åldersstadium. Somliga barn räknade sig fram till summan genom att successivt peka på punkterna först på den ena tärningen och sedan på den andra. Andra barn angåvo summan omedelbart och förklarade, att de strax »sågo», hur många punkter det var, så att man i detta fall kan tala om ett slags »sammandragande komplexuppfattning». Slutligen fanns det barn, som uppfattade de båda talbilderna var för sig genom ett slags »kollektiv simultanuppfattning» och kommo fram till summan genom att använda en inlärd regel, vilket framgick av yttranden sådana som: »Det vet jag, att två och två är fyra.» Därför visade det sig, att barnen icke utan vidare kunde gå över från sammanläggning av synliga objekt till rent verbalt räknande. Även då de fullt riktigt kunde addera två och tre punkter å tärningar, svarade de ej sällan på frågan: »Hur mycket är två och tre?» med »Det har jag inte lärt ännu.»

Mycket tyder på att de av Beckmann påvisade typerna endast representera olika utvecklingsstadier, även om dessa genomlöpas olika snabbt och säkerligen också på i mångt och mycket olika sätt på grund av skiljaktigheter beträffande barnens psykiska struktur och miljöinflytelser, som uppenbarligen spela mycket stor roll i detta sammanhang. Därför torde åtminstone en del psykologiska moment i barnets första mera spontana operationer med tal kunna anses tämligen likartade. Det är sålunda tydligt, att bekantskapen med tal- (siffer-) serien, skickligheten att diskriminera objekt och förmågan att tillordna den förra till de senare i en riktigt fortlöpande serie utgöra viktiga förutsättningar för utveckling av räknefärdigheten. Men härjämte måste barnen förstå, att de vid addition skola fortsätta räkningen från en grupp av objekt till en annan, vilket långt ifrån alltid är fallet. De måste också förmå organisera de räknade objekten till en enhet, ty i annat fall kunna de icke komma till insikt om vad summan i själva verket innebär. Just denna organiseringsprocess, som tydligen ofta är förknippad med en omstrukturingsprocess, synes utgöra den viktigaste betingelsen för såväl »sammandragande komplexuppfattning» som »kollektiv simultanuppfattning», vilka utgöra tecken på att vederbörande uppnått ett högre utvecklingsstadium beträffande räknefärdigheten. Vidare måste räkneoperationerna genom fortskridande abstraktionsprocesser lös göras från de sinnliga objekten, så att de kunna utföras föreställningsmässigt.

Beträffande skolans grundläggande undervisning i räkning framhåller JUDD,⁴³ att denna liksom all annan undervisning »medför ett mognande av komplexa medvetenhetsmönster. — — — Detta gäller för räknandet, additionen, subtraktionen och de andra former av tänkande, varom man undervisar i aritmetik». Genom undervisningen åstadkommas helhetsprocesser, i vilka ingår organisering av erfarenheten, aktiv analys och syntes, d. v. s. särskiljande av de räknade objekten

⁴³ Psychological analysis of the fundamentals of arithmetic, s. 35—36, 70—75 och 109—111.

och sammanfattning av dessa till totaliteter eller organiserade gestalter. Härvid måste barnen läras inse relationerna mellan talen, så att de kunna kombinera dessa utan att ständigt behöva successivt räkna ett till eller ifrån, såsom tyvärr alltför ofta länge är fallet vid skolundervisningen i addition och subtraktion. Vidare måste barnen bibringas kännedom om reglerna för olika slags talkombinationer. Härvid äro somliga lärare nöjda, då lärjungarna kunna verkställa dessa kombinationer utan att närmare förstå deras verkliga innebörd, medan andra lärare eftersträva full insikt angående talrelationerna och därför fästa stor vikt vid utvecklingen av lärjungarnas relationstänkande. Slutligen måste den inom och utom skolan förvärvade numeriska erfarenheten på lämpligt sätt generaliseras och schematiseras, så att talbegreppen och de numeriska operationerna lösgöras från det åskådliga underlaget. Just abstraktionsprocesserna vålla många barn betydande svårigheter, allrahelst som de ej alltid erhålla den nödiga hjälpen och stimulansen härtill. Den grundläggande räkneundervisningen är nämligen fortfarande i många skolor antingen alltför mekanisk och ensidigt åskådlig eller alltför abstrakt minnesbetonad. De åskådliga och abstrakta momenten komma icke att komplettera varandra på tillbörligt sätt. Särskilt KROH⁴⁴ har framhållit, att barnens relations-tänkande i matematik länge är mycket åskådligt och knutet till reala situationer, men i 11-årsåldern lösgöras de numeriska föreställningarna i påfallande hög grad från det åskådliga underlaget. Då synas abstraktionsprocesserna bli särskilt effektiva, och den växande närmar sig alltmer den vuxnes verbala typ, ehuru endast de mera begåvade kunna tänka rent abstrakt vid svårare uppgifter.

För att närmare klargöra de psykiska processer, som involveras i räknefärdigheten, ha flera forskare försökt psykologiskt analysera de vid räkneoperationerna begångna felen. Härför äro de standardiserade proven i siffreräkning särskilt lämpliga, ty dessa äro ofta så korta, att felräkningarna lätt kunna lokaliseras. Det är emellertid alltid vanskligt att bedöma de psykiska processerna med ledning av räknefelen, ty samma fel kan ha tillkommit på mycket olika vägar. Därför kunna endast mycket ingående detaljanalyser, helst i samband med individuella undersökningar, tänkas lämna mera värdefulla och tillförlitliga rön.

Åtskilliga försök ha gjorts att klassificera räknefelen, och man kan särskilja tre huvudslag av dessa, nämligen mekaniska, associativa och funktionella fel. De mekaniska räknefelen bestå av hör-, syn- och skrivfel. De associativa felen äro dels associativa fel i inskränkt bemärkelse, vilka bero på likhets- och berörings-associationer, dels perseverationsfel, vilka betingas av att siffrorna stundom visa tendens att fritt stiga i medvetandet och därför upprepas (ex. $7 + 7 = 7$), dels Ranschburgska fel, som göra sig påminta, särskilt då samma siffror stå bredvid eller ej långt från varandra och ofta äro svåra att skilja från perseverationsfelen (ex. $4 \cdot 4 = 24$). Till de funktionella felen slutligen räknas operationsfel, vilka bero på att operationstendensen verkar felaktigt (ex. $2 + 3 = 6$), logiska fel, vilka ofta gälla operationer med 0 och 1, serie- eller lokalisationsfel, som bero på

⁴⁴ KROH, O.: Psychologie der Oberstufe. 3.—4. erw. Aufl. Langensalza 1933, s. 31—32.

att lokaliserings- eller riktningstendensen visar fel inom talserien, uppräkningsfel, som bestå däri, att barnet räknar fel, då det successivt räknar till eller från ett ur talserien, samt fel på grund av att regelmedvetandet för vilse. Tydligt är, att frekvenserna för alla dessa olika slag av fel variera både med uppgifternas natur och ställning i förhållande till varandra samt fp:s ålder, men det skulle föra alldeles för långt att närmare gå in härpå. Beträffande prestationerna vid undersökningar rörande räknefärdigheten och de psykologiska processerna vid deras tillblivelse synas analyserna av räknefelen och de psykologiska iakttagelserna å barn lära oss bl. a. följande:⁴⁵

Barns föreställningar om tal äro till en början starkt åskådliga, varvid de av Jaensch och hans lärjungar påvisade subjektiva optiska åskådningsbilderna i en del fall spela en viss roll även vid de numeriska operationerna. Deras betydelse synes dock minskas, i och med att räkneprocesserna mekaniseras och fp. bli äldre. Några barn projiciera också sina numeriska föreställningsbilder i rummet i form av taldiagram och kromatismer, d. v. s. ofärgade, resp. färgade optiska schemata över tal, och betjäna sig i viss utsträckning av dessa vid lösningen av räkneuppgifter. Dessa optiska element utgöra tydligen mekaniska stöd för minnet och tänkandet vid utförandet av räkneoperationer men synas förlora i betydelse med stigande ålder, då betydelseinnehållet alltmera exklusivt knytes till de numeriska symbolerna (siffrorna). Hos yngre barn äro även akustiska och motoriska moment av stor betydelse både för minnet och för de tankemässiga operationerna med talen. Detta framgår därav, att ej så få barn pricka med blyertsen, »spela med fingrarna», nicka på huvudet eller vaggas med kroppen och gärna vilja tala högt, då de utföra elementära räkneoperationer. Med stigande ålder och ökad färdighet förlora dock de åskådliga elementen alltmer i betydelse för flertalet personer, och räkneoperationerna utföras då ej sällan utan några som helst åskådliga sekundär-fenomen. De åskådliga elementen i räkneprocesserna måste därför betraktas såsom visserligen viktiga men icke absolut nödvändiga bifemen, vilkas betydelse varierar hos olika personer.

Bland tankeelementen i räkneprocesserna särskiljer SEEMANN⁴⁶ relationsmedvetande, Ortsmedvetande och regelmedvetande. Relationsmedvetandet gäller här uppfattningen av förhållandet mellan talen och spelar en avgörande roll för överläggningen angående dessa, t. ex. vid lösning av divisionsuppgifter, för insikten om talens funktioner och förhållandet mellan ett tal och dess faktorer, för lokaliseringen i multiplikationstabellen eller talserien o. s. v. Ortsmedvetandet inom

⁴⁵ LIPMANN, O.: Experimentelle Untersuchungen über das Rechnen. Z Ang. Ps 7, 1913, s. 97—107.

HYLLA, E.: Analyse von Rechenfehlern. Z Pd Ps 17, 1916, s. 319—325 och 362—373.

KORN, G.: Über Rechenleistung und Rechenfehler. Z Ang Ps 25, 1926, s. 145—243.

SEEMANN, J.: Untersuchungen über die Psychologie des Rechnens und der Rechenfehler. Ar Ges Ps 69, 1929, s. 1—180.

WIGFORSS, F.: Hur reda sig skolbarnen med additionsuppgifterna inom talområdet 1—10? Rostads elevförbunds årsskrift 34. Kalmar 1937, s. 14—31.

⁴⁶ A. a., s. 48 och 53.

talserien betingar enligt förf. den egentliga betydelseupplevelsen, varvid somliga tal utgöra ett slags stödjepunkter och det av Messer påvisade sfärmedvetandet och de av Bühler analyserade »medvetenhetsbestämmdheterna» spela en framträdande roll. Regelmedvetandet i form av insikt om metoden för lösning av ett visst slags uppgifter har först analyserats av Bühler och är av särskild betydelse, sedan individen lärt sig lösa uppgifter av ifrågavarande slag. Visserligen tänker han då kanske inte så mycket på regeln men i alla fall enligt regeln (nicht an die Regel sondern in der Regel). Genom fortskridande övning automatiseras och mekaniseras processerna alltmera, i pedagogisk praxis ej sällan alltför tidigt och alltför mycket. Detta förhållande synes också bero på att tankeverksamheten städse följer den Hamiltonska principen, i det att vi söka nå målet med minsta möjliga energiförbrukning.⁴⁷ Den alltför starka mekaniseringen medför emellertid allvarliga vanskligheter, vilket särskilt framhållits av COURTIS.⁴⁸ Han fann vid undersökningar med standardiserade kunskapsprov i räkning, att många av fp. arbetade alltför mekaniskt efter inlärdade regler och schemata utan att förstå uppgifterna. Därför förväxlade och sammanblandade de räkneregler och formler, vilket förde till en hel del fel särskilt vid bråkräkning, t. ex. $\frac{9}{9}=0$, $\frac{1}{1}=0$, $\frac{1}{5}+\frac{4}{5}=\frac{5}{10}$ o. s. v.

Vid alla räkneoperationer är det också fråga om omdömesakter i form av ställningstaganden till resultaten av operationerna i samband med uppskattningen av deras rimliga storleksordning, vilket framhållits bl. a. av MARBE.⁴⁹ I ifrågavarande räkneprocesser ingå stundom även slutledningsakter, t. ex. då lärjungarna uppdelar talen i komplex och inse relationerna mellan dessa. Slutligen må nämnas, att LESSENGER⁵⁰ påvisat betydelsen av insikten om termernas och tecknens betydelse för prestationerna i räkning, och att den visuella föreställningsförmågan befunnits vara av stor betydelse för huvudräkningen liksom kombinationsförmågan för all räkning.

Associationernas betydelse för räknefärdigheten framgår mycket tydligt av de höga frekvenserna, dels av rena associationsfel (minnesfel), dels av s. k. perseverationsfel, vilka tydligen också i väsentlig mån betingas av mekaniska associationsprocesser. Särskilt vid inlärandet av multiplikations- och additionstabellerna samt utförandet av räkneoperationer i anslutning till dessa spela på akustisk-motorisk väg stiftade associationer en mycket framträdande roll. SCHANOFF⁵¹ säger sig så-

⁴⁷ POINCARÉ, H.: *Wissenschaft und Hypothese*. Deutsche Ausgabe von F. u. L. Lindemann. 2. Aufl. Leipzig 1906, s. 125.

⁴⁸ COURTIS, S. A.: *Arithmetic tests and studies in the psychology of arithmetic*. Chicago 1917, s. 77.

⁴⁹ MARBE, K.: *Zur Psychologie des Denkens*. Fs Ps 3, 1915, s. 12.

⁵⁰ LESSENGER, W. E.: *Reading difficulties in arithmetical computation*. J Ed Res 11, 1925, s. 287—291.

⁵¹ SCHANOFF, B.: *Die Vorgänge des Rechnens*. Pädagogische Monographien herausgegeben von E. Meumann. 11. Leipzig 1911.

lunda ha funnit, att akustiska och motoriska associationer inom multiplikationstabellen voro av avgörande betydelse vid lösningen av multiplikationsuppgifter, och hos en del fp. tycktes även optiska associationer inverka på prestationerna, för vilkas tillblivelse jämväl »det tänkande konstruerandet» har sin betydelse enligt hans uppfattning. Ju mer räkneprocesserna mekaniseras, desto mera förhärskande bli associationsprocesserna. Undersökningar rörande räknetiderna visa, att detta särskilt är fallet med enkla multiplikationer och divisioner men också med additioner och subtraktioner, och detsamma göra analyserna av räknefelen. Flera av de nämnda forskarna ha funnit, att ett mycket stort antal räknefel utgöra verkningar av associativa reproduktions- och perseverationstendenser. Vid lösningen av multiplikationsuppgifter bli perseverationsfelen alltmera förhärskande i högre klasser, och vid lösningen av divisionsuppgifter få de relativt högre frekvens, ju lägre totala felprocenten är.

Viljefaktorer inverka tydligen också i hög grad på räknefärdigheten. Såsom särskilt Korn, Révész och Seemann påvisat, bero många fel vid lösningen av rent numeriska uppgifter på bristande uppmärksamhetskonzentration. På grund härav uppfatta många barn fel, skriva av fel, glömma minnessiffror, förbise lån, hoppa över addender o. s. v., välja i ej så få fall felaktigt räknesätt även vid uppställda uppgifter samt slutföra inte sina uträkningar. Bland viljefaktorerna torde f. ö. inställningen till uppgifterna och de från dessa utgående determinerande tendenserna ha den största betydelsen för räkneprestationerna. Hos en del barn kan man mycket lätt konstatera en stark positiv beredskapinställning till uppgifterna, vilken ofta kommer till synes genom spänningsreaktioner. De determinerande tendenserna verka såsom operations-, riktning- och lokaliseringstendenser. Operationstendenserna äro verksamma icke blott vid valet av tillvägagångssätt utan även vid behandlingen i övrigt av uppgifterna. De skapa latent inställningar och bestämma lokaliserings- och riktningstendensen vid lösningen av additions- och multiplikationsuppgifter å ena sidan samt subtraktions- och divisionsuppgifter å den andra. De bestämma också reproduktionstendenserna samt ange målet och riktningen för föreställningsförloppet. Om de determinerande tendenserna icke träda i aktion, motverka varandra eller visa i fel riktning, bli de dem underordnade reproduktionstendenserna felaktiga och därmed resultaten. Révész⁵² har också visat, att ett mycket stort antal fel bero på att fp. icke fattat uppgiften i dess helhet och därför ej insett det uppställda målet. Många fp. förlita sig på det första flyktiga intrycket och antecipera icke uppgiften översiktligt. På grund härav erhålla de ingen riktig ledtråd för sitt arbete, vilken kan determinera förloppen.

Av det nu anförda framgår, att prestationerna vid lösning av lättare uppgifter i de fyra räknesätten i icke ringa mån bestå i reproducerande av inlärd talförbindelser, vilket även snabbheten i operationerna speciellt för äldre och mera

⁵² RÉVÉSZ, G.: Prüfung der rechnerischen Fähigkeit und Fertigkeit an Schülern der höchsten Klasse der Grundschule. 1. Z Ang Ps 36, 1930, s. 104—134. Jfr s. 120.

tränade lärjungars vidkommande tydligt bevisar. Därför kan minnet och speciellt tal- och sifferminnet anses utgöra en viktig komponent i räknefärdigheten. Barnet måste inpräglade siffrornas numeriska värde med hänsyn till deras ställning i talserien, det måste minnas på bestämt sätt förknippade tal, en mängd räkneregler o. s. v. samt kunna reproducera sitt vetande på området fullt riktigt i rätta ögonblicket. Bristande förmåga att minnas multiplikations- och additionstabellerna, på visst sätt logiskt förknippade tal och det tekniska förfarandet vid olika räknesätt liksom svagheter beträffande det visuella eller akustiska sifferminnet ha också visat sig inverka i hög grad menligt på räknefärdigheten, i det att många räknefel kunnat karakteriseras såsom minnesfel.

Föreställningstypens betydelse för räknefärdigheten kan icke anses fullt klarlagd trots omfattande undersökningar å såväl barn som vuxna, främst å s. k. räknekonstnärer.⁵³ Resultaten äro nämligen mycket motstridiga, och man kan därför icke med bestämdhet säga, att god räknefärdighet i allmänhet sammanhänger med att personen tillhör en mera utpräglat visuell, akustisk eller motorisk föreställningstyp. På grund härav torde man kunna hävda, att typtillhörigheten är av relativt underordnad betydelse för räknefärdigheten åtminstone i normala fall, vilket icke utesluter, att den spelar en icke oväsentlig roll i särskilt extrema fall.

Slutligen må framhållas, att ordentligheten i fråga om såväl skrivningen av siffrorna som uppställningen av talen också inverkar på räkneprestationerna liksom den rent motoriska skickligheten. Somliga barn skriva så otydliga siffror, att de inte ens själva kunna tolka dem, och stundom bilda siffrorna ett sådant sammelsurium, att de ej kunna få någon reda eller överblick, vilket allt blir orsak till många felaktiga svar. Vid KORNS⁵⁴ undersökningar erhöles korrelationer på 0,93 och 0,99 mellan snabbheten och säkerheten i mekanisk räkning, och vid KERNS⁵⁵ undersökningar med Goldschmidts räknehäften hade de långsammaste räknarna också högst felprocent.

Att räknefärdigheten utvecklas på olika sätt under inflytande av undervisningen är utan vidare klart, då man betänker, hur mångskiftande denna är. HAGGERTY⁵⁶ kunde också vid undersökningar med Courtis' standard tests å 8712 barn i 20 städer påvisa, att färdigheten i de fyra räknesätten varierade högst avsevärt. Lärjungarna i en klass adderade bra men subtraherade dåligt, multiplicerade bra men dividerade dåligt o. s. v. Övning i multiplikation befanns i någon mån öka färdigheten även i division, men varje räknesätt innefattar tydligen specifika

⁵³ BINET, A.: *Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs*. Paris 1894.

MITCHELL, F. D.: *Mathematical prodigies*. *Am J Ps* 18, 1907, s. 61—143.

MÖBIUS, J.: *Über die Anlage zur Mathematik*. Leipzig 1900, s. 18, 20, 69 och 75—76.

MÜLLER, G. E.: *Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes*. 2. Teil. Leipzig 1917, s. 455—467.

KROH, O.: *Eine einzigartige Begabung und deren psychologische Analyse*. Göttingen 1922.

⁵⁴ *Über Rechenleistung und Rechenfehler*, s. 240.

⁵⁵ *Wirkungsformen der Übung*, s. 273.

⁵⁶ HAGGERTY, M. E.: *Arithmetic: a cooperative study in educational measurements*. *Indiana university bulletin* 12, 1915, s. 385—508. Jfr s. 445 och 469.

funktioner, vilka synas vara i olika grad påverkbara genom övning. Enbart i addition betingas prestationerna enligt MERTON⁵⁷ av 18 faktorer, och träningen av dessa tillgodoses tydligen inte på samma sätt av alla lärare. Därför måste räknefärdigheten och räknesäkerheten hos enskilda individer liksom i olika klasser anses i mycket hög grad bero på läraren, undervisningsmetoden och träningsgraden,⁵⁸ så att resultaten av undersökningar med såväl skolmässiga prov som standardiserade tests i de fyra räknesätten ej säga så mycket om könsdifferenserna beträffande den medfödda matematiska begåvningen. Vidare hävdar PAULI,⁵⁹ att prestationerna vid dylika undersökningar inte betingas enbart av räknefärdigheten utan därjämte av skrivhastigheten och de s. k. mellanupplevelserna, d. v. s. medvetenhetsförlopp, som icke ha med själva lösningen av uppgifterna att göra. Då nu korrelationen mellan skrivhastighet och räknefärdighet synes vara relativt låg,⁶⁰ är det tydligt, att resultaten vid skriftliga prov i räkning lätt bli missvisande beträffande en del fp.

c. Lösningen av aritmetiska problem.

HAMILTON⁶¹ säger sig med problem förstå en situation, i vilken man kan reagera intelligent genom att använda förvärvade kunskaper. Detta skulle innebära, att vad som är problemlösning för den ene kan vara rutin för den andre. Situationen blir ett problem, först då den uppfattas såsom problem. I aritmetiska problem är ett sakmedvetande städse förknippat med ett talmedvetande, eftersom vi där alltid ha att göra med numeriskt bestämda sakförhållanden, d. v. s. talrelationer i förening med sakrelationer. Vid uppfattningen av ett problem träda sakförhållandena i förgrunden, vid lösningen talrelationerna och talsammanhangen, men det är dock under hela lösningsprocessen fråga om »talmässiga sakförhållanden» och »sakmässiga talförhållanden».⁶² Just detta kan anses ge den specifika karaktären åt de i varje aritmetisk problemlösning ingående organisations- och omcentreringsprocesserna av tankegestalter. För övrigt har lösningen av varje särskilt slag av aritmetiska problem tydligen sina specifika psykologiska förutsättningar, vilket framgår redan därav, att varje typ av problem kräver sin särskilda behandling. Det synes sålunda vara en bestämd skillnad mellan t. ex. genuina problem med

⁵⁷ MERTON, E.: Remedial work in arithmetic. Yearbook of the department of elementary school principals. 2. Washington 1923, s. 395—429.

⁵⁸ EVANS J. E. and KNOCH, FLORENCE E.: The effects of special drill in arithmetic as measured by the Woody and the Courtis arithmetic tests. J Ed Ps 10, 1919, s. 263—276.

⁵⁹ PAULI, R.: Beiträge zur Psychologie des Rechnens. Ar Ges Ps 59, 1927, s. 179—202.

⁶⁰ KORN, G.: Über Rechenleistung und Rechenfehler, s. 241.

⁶¹ HAMILTON, E. R.: Insight and skill in arithmetic. J Ed Res 12, 1925, s. 136—144.

⁶² TERRY har visat, att barn vid första genomläsningen av problem ofta inte fästa sig vid de numeriska uppgifterna utan gå tillbaka till dessa, först då de skola gripa sig an med uppställningen.

TERRY, P. W.: How numerals are read: an experimental study of the reading of isolated numerals and numerals in arithmetic problems. Chicago 1922, s. 28—32.

referens till verkliga situationer och för tankegymnastik använda artificiella problem, speciellt då de förra ha rent spontan karaktär och de senare utgöra reaktioner på andras uppfordran.

MONROE⁶³ särskiljer i lösningen av aritmetiska problem följande moment: 1. läsning och förståelse av uppgiften; 2. aktualisering av regler med referens till det givna problemet; 3. uppställande av plan för räkneoperationerna med användning av meddelade fakta och erinrade regler; 4. utförande av räkneoperationerna; 5. verifikation av resultatet, vilket icke alltid utgör ett moment i tillvägagångssättet.

Genom introspektiv analys har GREENE⁶⁴ kommit till den slutsatsen, att det vid problemlösning existerar fem distinkta steg korresponderande med de av Dewey påvisade stegen i tankeprocessen. Första steget säges bestå i uppfattning och förståelse av enheterna eller elementen i problemet och det sakförhållande, varom detta rör sig. Dessa måste sammanfattas och organiseras samt bevaras i minnet tillräckligt länge, för att en analys skall kunna komma till stånd. Härför fordras bl. a. förmåga att förstå textens och termernas innebörd. Andra steget består i analys och organisation av problemet, varvid för detta irrelevanta fakta utmönstras och endast de för lösningen nödvändiga behållas för användning. På denna punkt framträder en bestämd skillnad mellan personer med god och dålig matematisk begåvning. De förra välja snabbt och säkert ut vad som behövs för lösningen och låta det andra vara, medan de senare äro rädda för att träffa avgöranden och ofta gissa. Det tredje steget (recognition of the process involved) anses praktiskt taget utgöra en del av det andra, emedan tankeakten är en integrerande del i analysen. Fjärde steget representeras av själva lösningsarbetet, då vederbörande tillämpar sina kunskaper om redskapen för lösning, d. v. s. det mera mekaniska räknearbetet. Femte och sista steget utgöres av verifikationen, då man gör ett överslag, om det erhållna svaret kan vara riktigt och rimligt eller också på nytt går igenom uppställningen och uträkningen.

Enligt LUTES⁶⁵ äro alla högre mentala processer i verksamhet vid lösning av problem. Han säger härom: »Uppfattning, slutledning, associativt och selektivt tänkande, resonerande, generaliserande, allt är nödvändigt i högre eller lägre grad. — — — förmågan att lösa aritmetiska problem beror på ett stort antal specifika aritmetiska färdigheter och deras rätta bruk och tillämpning jämte förmågan att läsa och förstå problemets text.»

Härav liksom av erfarenheterna från våra egna individuella undersökningar

⁶³ MONROE, W. S.: The derivation of reasoning tests in arithmetic. Sch & Soc 8, 1918, s. 295—299 och 324—329.

⁶⁴ GREENE, H. A.: Directed drill in the comprehension of verbal problems in arithmetic. J Ed Res 11, 1925, s. 33—40.

GREENE, H. A. and JORGENSEN, A. N.: The use and interpretation of educational tests. New York 1929, s. 218—223.

⁶⁵ LUTES, O. S.: An evaluation of three techniques for improving ability to solve arithmetic problems. Iowa city 1926, s. 7.

med testserierna VI—VIII synes framgå, att varken associationspsykologiens eller behaviorismens förklaring av problemlösningen kan anses tillfyllest. Associationspsykologien uppfattar även problemlösningen såsom en diffus föreställningsreproduktion, varvid med uppgiften associerade föreställningar reproduceras och prövas med hänsyn till deras användbarhet. Enligt HILLGRUBER⁶⁶ reglera de genom problemsituationen skapade determinerande tendenserna icke blott tankeförloppen utan jämväl beteendet. De verka alltid dynamiskt men stundom mera instinktmässigt i form av äregirighet, självmedvetande, pliktkänsla, vetgirighet o. s. v. och stundom såsom grundsatser. Från behavioristisk ståndpunkt beskriver GRAY⁶⁷ problemlösningen på följande sätt: »Problemlösningsprocessen är i stort sett av samma slag som det ändamålsenliga beteendet. Individen förutsäger den procedur (formulerar en antydd lösning), som blir nödvändig för lösning av problemet. Denna prövar han, och om förutsägelsen är riktig, löses problemet, och individen klassificeras som intelligent. Om förutsägelsen inte är riktig, misslyckas lösningen, och det är nödvändigt att göra om proceduren. Problemlösningen är en process, som består i att pröva ut antydda lösningar eller förutsägelser. Den är ett beteende, som står i överensstämmelse med förutsägandet av framtida resultat. — — — Behavioristen tror, att en individs beteende bestäms av följande villkor: kroppslig utrustning, stimulerande förhållanden, fysiologisk kondition och efterverkningarna av tidigare beteenden.»

Först i och med att problemlösningen blivit analyserad under gestaltpsykologiska aspekter, ha vi kommit till klarare insikt ej blott om de i problemlösningen ingående psykiska processerna och de många olika betingelserna för dessa utan jämväl om orsakerna både till de individuella differenserna beträffande förmågan att lösa aritmetiska problem och till misslyckandena på området.

Gestaltpsykologiskt sett⁶⁸ börjar lösningen av aritmetiska liksom andra problem alltid med en målanalys, i det att fp. först måste riktigt uppfatta frågan och behålla denna i minnet. Med utgångspunkt härifrån följer så en analys av den givna problemsituationen, s. k. situationsanalys, varvid för lösningen erforderliga fakta insamlas och ordnas. Denna situationsanalys utgör i själva verket en analys av förutsättningarna för problemets lösning och kan därför också karakteriseras såsom förutsättningsanalys. I densamma ingår stundom såväl utmönstring av för lösningen irrelevanta data som komplettering med andra av individen kända fakta. Det sålunda insamlade materialet måste så kombineras och organiseras, varvid den givna strukturen omstruktureras eller omcentreras under noggrant aktgivande ej mindre på totalsituationen än relationerna inom dessa. Resultatet av denna process, vilken enligt vårt förmenande består i överläggning under en bestämd aspekt, blir i lyckligaste fall en ny god och sluten tankestruktur, som för fp. framstår såsom en fullt riktig lösning av uppgiften. Vid svårare problem är det ofta nöd-

⁶⁶ HILLGRUBER, A.: Wille und Intelligenz. *Ar Ges Ps* 101, 1938, s. 151—172.

⁶⁷ A behavioristic interpretation of intelligence, s. 271—278.

⁶⁸ WERTHEIMER, M.: Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie, s. 176—184.

DUNCKER, K.: Zur Psychologie des produktiven Denkens. Berlin 1935, s. 37—55.

vändigt att anlägga flera aspekter och verkställa successiva omcentreringar, och stundom kan den första lösningen vid närmare övervägande befinnas felaktig, så att nya försök måste göras. Då måste fp. antingen modifiera den första hypotesen eller gripa sig an problemet från en helt ny utgångspunkt för att vinna samlad överblick över hela problemsituationen och dess struktur samt klar insikt om att lösningen är den rätta även med hänsyn till sina konsekvenser.

Då problemlösningen sålunda består i sammanhängande tankeprocesser, kan det tydligen inte vara fråga om någon trial and error-reaktion, såsom ofta påståtts. Vid problemlösning tänker fp. alltid med ett mål i sikte, och trial and error-beteenden tillgripas endast, om uppgifternas svårighetsgrad alltför mycket överstiger fp:s prestationsnivå, då de icke längre utgöra adekvata prov på vare sig intelligens eller tankeförmåga. Detta förhållande framgick mycket tydligt vid Köhlers apförsök, om vilka KOFFKA⁶⁹ säger: »Hans chimpanser löste sina problem icke genom försök och misstag; den riktiga lösningen utvaldes ej långsamt och mödosamt bland ett antal lämpliga rörelser, den rätta verksamheten började tvärt efter ett stadium av överläggning, fortsatte i en obruten kurva och ägde alltid rum med hänsyn till det relevanta i situationen. Den var ej produkten av en slump, ej heller voro dessa handlingar instinktiva. — — — Situationen tvingar djuret att handla på ett visst sätt, ehuru det ej äger några speciella planer för handlingen.» DUNCKER⁷⁰ har tydligt visat, att vuxna personer ej ens vid helt nya och mycket svåra problem tillämpa trial and error-metoden, och vid våra undersökningar å växande ha vi funnit, att detta rent gissande förfarande tillgripes endast under bestämda förutsättningar.

Enligt MYERS⁷¹ inverka följande faktorer förutom allmänintelligensen på problemlösningen: »förmågan att läsa tyst, förtrogenhet med aritmetikens ordförråd, den för förstående av uppställningen eller sammanhanget hos problemet nödvändiga erfarenheten, kunskapen om olika mått, erforderlig räknefärdighet, förmåga att förknippa de i problemet beskrivna relationerna med ändamålsenliga aritmetiska operationer samt intresse för problemlösning.» Denna lista över faktorer är tydligen icke fullständig, ty enligt GREENE och JORGENSEN⁷² kan man med »The compass diagnostic tests in arithmetic» undersöka »något över 90 olika enheter, som betinga prestationsförmågan på olika områden inom aritmetiken». Dessa faktorer och förhållanden, som betinga lösningen av aritmetiska problem, torde kunna indelas i två huvudslag, nämligen sådana som gälla det vid problemlösningen verk samma psykofysiska subjektet och sådana som avse objektet för verksamheten, d. v. s. problemen själva. Vi övergå nu till att närmare analysera de viktigaste bland dessa faktorer och förhållanden och börja härvid med dem av förstnämnda slaget.

Intelligensens betydelse för problemlösningen framgår fullt tydligt redan av

⁶⁹ KOFFKA, K.: Mental development. I: Psychologies of 1925 ed. by C. MURCHISON. 3. ed. Worcester 1928, s. 129—143. Jfr s. 135.

⁷⁰ Zur Psychologie des produktiven Denkens, s. 9, 14 och 38.

⁷¹ MYERS, G. C.: Persistence of errors in arithmetic. J Ed Res 10, 1924, s. 19—28.

⁷² The use and interpretation of educational tests, s. 235—238.

den påvisade höga positiva korrelationen mellan prestationerna vid lösningen av vanliga intelligenstests och aritmetiska problem. Den närmaste förklaringen härtill är, att det vid lösningen av aritmetiska problem i mångt och mycket är fråga om samma tankeprocesser som vid lösningen av andra problem. Därför bruka fp., som ha lätt för att lösa aritmetiska problem, vara framgångsrika även vid lösningen av andra problem, såvida dessa inte förutsätta speciell kunskap. Vidare innebär förmågan att tänka i symboler ett framträdande kriterium på god allmänintelligens, samtidigt som den utgör en av de viktigaste betingelserna för att kunna lösa åtminstone svårare aritmetiska problem. TERMAN⁷³ håller t. o. m. före, att förmågan att lösa aritmetiska problem utgör det bästa kriteriet på intelligens. — Vid experimentella undersökningar liksom i pedagogisk praxis framträder sambandet mellan intelligensen och förmågan att lösa aritmetiska problem på många olika sätt. Mindre intelligent personer ha sålunda mycket svårt för att uppfatta komplexa problemsituationer såsom helheter. De fästa sig alltför mycket vid enskildheter i uppgifterna, vilket synes sammanhålla med en allmän svaghet beträffande förmågan att uppfatta gestalter. De förmå icke tydligt föreställa sig nya problemsituationer, emedan deras visualiseringsförmåga är svag och deras numeriska föreställningar starkt knutna till speciella situationer. På grund härav och emedan deras analyseringsförmåga och relationsuppfattning också i regel äro svaga, kunna de inte organisera de meddelade uppgifterna till enhetliga tankestrukturer. Då deras tänkande därjämte är mycket osjälvständigt, förmå de ej heller omstrukturera eller omcentrera uppgifterna till en ny tankestruktur utan försöka i stället lösa den ena uppgiften i analogi med den andra. Slutligen må nämnas, att ju mer komplexa uppgiftssituationerna äro och ju mera abstrakt tänkande de fordra, desto högre synas prestationerna korrelera med G-faktorn.

Tankeförmågans eminenta betydelse för problemlösningen är också lätt att inse. För lösningen av aritmetiska problem fordras oundgängligen förmåga att inse problemställningen, luckan i problemets tankestruktur. Till nämnda insikt kommer man ofta icke omedelbart utan först efter en ingående målanalys, enär den fordrade nya strukturen ej sällan är svår att fatta, antingen i och för sig eller emedan den är otydligt angiven. Därför kräver redan uppfattningen av problemställningen (målanalysen) reflekterande tänkande och insikt om relationer, och härför fordras förmåga att läsa och förstå icke blott vanliga ord utan även matematiska facktermer. Detta förstående innefattar också tankeprocesser av mycket komplicerad natur, alldenstund förståendet städse innebär, att vi med tänkandets tillhjälp sätta det nya i samband med vad vi tidigare uppfattat och förstått. Just förmågan att läsa och förstå texten till aritmetiska problem utgör i själva verket ett av de viktigaste momenten i problemlösningens förlopp, och någon har t. o. m. hävdadt, att »problemlösning är problemläsning».

Problemen gälla ju städse praktiska situationer, och därför måste fp. förstå dessa både rent sakmässigt och med avseende på de i dem ingående kvantitativa

⁷³ The intelligence of school children, s. 176.

relationerna. Härom säger FREEMAN:⁷⁴ »Problem lösas genom analys av givna villkor och genom att följa ledtrådar. Förståendet av ett problem innefattar i regel klart uppfattande av konkreta objekt och relationer. Detta innebär mycket ofta förmåga att klart föreställa sig vissa konkreta objekt.» Uppfattningen av de enskilda elementen, relationerna mellan dessa och totalsituationen motsvarar i viss mån uppfattningen av vad Köhler kallar varseblivningsfältets struktur eller vad Ziehen benämner förnimmelsefältets konfiguration, varvid med struktur menas det »enhetliga totalkomplexet av de i situationen givna relationerna». Denna struktur- eller förutsättningsanalys innefattar också en organisationsprocess, enär de meddelade uppgifterna måste ordnas till en totalbild av problemsituationen. För att situations- eller förutsättningsanalysen skall kunna bli verkligt fruktbarande för problemlösningen, måste den tydligen ske under ständigt beaktande av totaliteten, ty i annat fall går det hela sönder, och överblicken liksom meningen förloras. I många fall måste bland meddelade fakta göras ett urval av för tankestrukturen relevanta och nödvändiga element, och detta urval kräver städse en viss omdömesförmåga beträffande såväl problemsituationen i dess helhet som relationerna inom denna. Av olika skäl komma många fp. visst inte alltid vid första genomläsningen fram till en tydlig totalbild av problemsituationen utan måste genomläsa texten upprepade gånger, sedan en diffus totalbild av problemsituationen först skapats.

Såsom bl. a. JONSSON⁷⁵ påvisat, kan den nu nämnda analysen eller genomstruktureringen av texten och problemsituationen försiggå på mycket olika sätt, vilket sammanhänger både med personens egen psykiska struktur och med uppgiftens beskaffenhet. Somliga personer plocka ut och sammanställa sifferuppgifterna i problemen utan att söka för sig närmare klargöra vare sig problemsituationen i dess helhet eller de logiska relationerna inom denna. De äro framför allt inställda på att så snabbt som möjligt tillämpa kända formler, söka lösa uppgifterna i analogi med förut genomgångna exempel och fästa sig därför med förkärlek även vid oväsentliga likheter mellan uppgifterna. Dessa på grundlig analys inställda fp. föredraga att arbeta med formler, schemata och ekvationer, varvid de successivt plocka ut det som kan matas in i formeln. De förklara sig finna det tryggt och lugnt »att göra undan grundligt så där bitvis» och »slippa ha så mycket i huvudet». Oförmåga att genomföra analysen för hos denna typ till ohjälpligt misslyckande, och de måste ofta systematiskt läras att analysera uppgifterna för att komma över denna svaghet. Härvid spelar analogitänkandet en mycket framträdande roll, vilket enligt BUCKINGHAM⁷⁶ åtminstone delvis sammanhänger med den vanliga skolundervisningens karaktär. De i skolkurserna ingående uppgifterna kunna och måste i stor utsträckning klassificeras, och i många skolor består undervisningen till mycket stor del just i genomgång och demonstration av typexempel, varvid

⁷⁴ FREEMAN, F. N.: *The psychology of the common branches*. Boston 1916, s. 232.

⁷⁵ JONSSON, K. G.: *Undersökningar rörande problemräkningens förutsättningar och förlopp*. Uppsala 1919, s. 27, 95—105 och 123—124.

⁷⁶ BUCKINGHAM, B. R.: *The training of teachers of arithmetic*. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 319—408. Jfr s. 400.

lärjungarna alltför starkt inställas på att klassificera uppgifter, att finna likheter och skillnader, utan att vänjas vid självständiga analyser. Vid det nu nämnda slaget av problemanalys äro tydligen associationsprocesser av stor betydelse, men det synes oss likväl föga befogat att karakterisera detsamma såsom associativ analys till skillnad från logisk analys, eftersom det vid alla problemanalyser är fråga om organisationsprocesser i gestaltpsykologisk mening. Vid logisk analys gå fp. minutiöst igenom problemen och skärskåda den ena delen efter den andra, fastän detta här sker mera metodiskt och logiskt, i det att fp. fäller omdömen och drager slutsatser samt söker begripa. Andra personer uppfatta däremot problemen mera i stort, varvid de åskådligt sammangripa och sammanhålla många detaljer eller stora partier. Mycket försiggår då utan att vara klart medvetet, och man talar därför också om intuitiv problemanalys. Enligt vårt sätt att se är det dock näppe- ligen fråga om en artskillnad utan snarare om en gradskillnad i problemanalysen, betingad av skiljaktigheter beträffande förmågan att sammanfatta och snabbt inse struktursammanhangen inom tankegestalter. Vår uppfattning motsäges i varje fall ej av Jonssons rön, att det ena sättet att analysera ej helt utesluter det andra hos en och samma fp., även om det ena kan vara mer eller mindre förhärskande. Vidare förmå somliga fp. analysera ett problem redan under den första orienterande genomläsningen, medan andra måste läsa igenom texten uppre- pade gånger under markering av viktigare fakta. Slutligen intaga många perso- ner ett slags mellanställning, i det att deras analyser äro mindre grundliga och företrädesvis riktas mot något delparti, som sedan sättes i samband med andra, för att det så småningom skall bli ordning och reda i det hela.

Förmågan att åskådligt föreställa sig problemsituationen anses av många utgöra en särskild faktor vid lösningen av aritmetiska problem. Säkert är i varje fall, att denna förmåga ganska starkt inverkar på lösningsprocessens förlopp, även om de åskådliga momentens betydelse väsentligt överskattas av en del forskare. MISSMAHL⁷⁷ t. ex. hävdar, att intet bildlöst tänkande förekommer vid lösningen av aritmetiska problem, ty hans fp. föreställde sig problemsituationerna mer eller mindre åskådligt, då de skulle söka komma till insikt om de numeriska relationerna. — De personer, som vid genomläsningen av uppgiften kunna skapa sig en åskådlig totalbild av problemsituationen, ha häri ett värdefullt hjälpmedel vid mål- och situationsanalysen liksom vid omcentreringen. Analysen kan lättare verkställas efter någon viss ledande synpunkt, och omcentreringen kan ske under ett slags avläsning å föreställningsbilden. Många fp. åskådliggöra av egen drift sitt tänkande med teckningar, schematiska översikter eller fingerade tal för att på så sätt få det hela klarare och mera översiktligt samt lättare att fasthålla i minnet under analysen och omcentreringen. Personer med svag visuell föreställningsförmåga tillämpa detta tillvägagångssätt även vid relativt lätta uppgifter, där det är till föga eller ingen nytta och verkar onödigt tyngande. Annars brukar det tillgripas först vid svårare och mycket komplexa uppgifter för att underlätta organiserings- arbetet.

⁷⁷ MISSMAHL, A.: Beiträge zur Psychologie des Denkens. Zürich 1918, s. 69—76.

Vid undersökningar med problemuppgifter å 28 kv. seminarieelever i åldern 17—25 år fann JONSSON,⁷⁸ »att den åskådliga typen i regel återfinnes bland de bästa räknarna», och anser det tydligt, att »gott räkneresultat och åskådligt förfarande i regel höra ihop». Detta må vara riktigt för den av förf. undersökta populationen, som av allt att döma inte innehöll något större antal fp. med mera framstående matematisk begåvning. Vid våra egna undersökningar ha vi emellertid funnit, att förhållandet är mycket mera komplicerat, och att förf:s slutsats näppligen kan anses fullt riktig. Vi ha i likhet med Jonsson kunnat konstatera, att endast fp. med god matematisk begåvning förmå åskådliggöra de förelagda uppgifterna. Fp. med mycket svag matematisk begåvning kunna uppenbarligen icke åskådliggöra sakförhållanden, som de inte förstå, och vidare sakna de förmåga att på nya uppgifter tillämpa den i skolan förvärvade erfarenheten och träningen att åskådliggöra problem. Vi ha också i likhet med nämnde förf. funnit, att fp. med god matematisk begåvning vid lösningen av lätta uppgifter använda åskådliggörande teckningar och schemata i mycket mindre omfattning än fp. med svagare matematisk begåvning, vilket tydligen beror på att de förra redan vid första genomläsningen förstå, hur uppgifterna skola lösas. Vi ha emellertid också kunnat konstatera, att de fp., som uppnått de allra högsta resultaten och därför måste anses äga den bästa matematiska begåvningen i de av oss undersökta stora åldersgrupperna, inte alls använt sig av åskådliggörande teckningar eller schemata. De ha tydligen ej behövt åskådliggöra ens de svåraste uppgifterna på detta sätt, emedan de kunnat utföra mål- och förutsättningsanalysen liksom omcentreringen mera abstrakt och omedelbart kommit till insikt om lösningsmetoden och den sökta nya tankegestaltens struktur. Vi finna det sannolikt, att den matematiska begåvningen samvarierar mera direkt med förmågan att tänka abstrakt än med såväl förmågan att åskådligt föreställa sig problemsituationer och numeriska relationer som bruket att använda åskådliggörande teckningar och schemata. F. ö. synes användningen av teckningar och schemata i väsentlig mån betingad ej mindre av vederbörandes oförmåga att lösa uppgifterna abstrakt och av typtillhörigheten än av uppgiftens svårighetsgrad och beskaffenhet i övrigt. Anmärkningsvärt är också, att vid Jonssons undersökningar en av de allra bästa räknarna icke tillhörde den åskådliga typen, och att de som inte brukade förfara åskådligt ej hade någon större nytta av att få problemen åskådliggjorda på förhand. De tycktes inte kunna tillgodogöra sig hjälpen ifråga, medan fp. tillhörande en mellantyp befunnos draga avsevärd nytta därav.

Omcentreringen av den givna tankestrukturen och dennas komplettering med relevant kunskapsmaterial, vilket utgör lösningsprocessens klimax, består tydligen i genuina produktiva tankeprocesser, i vilka reflekterande tänkande, relationstänkande och fantasiverksamhet spela en högst väsentlig roll. För sammangripandet av alla enskildheter till en god och sluten tankegestalt med stark pregnans fordras fortlöpande reflekterande tänkande under ständigt beaktande av de sakliga och

⁷⁸ Undersökningar rörande problemräkningens förutsättningar och förlopp, s. 88—95.

numeriska relationerna inom totalstrukturen. Med ledning av insikten härom och om talens funktionsvärde måste fp. klassificera problemet, avgöra vilka lösningsmetoder som skola tillämpas, vilket räknesätt eller kombination av räknesätt som måste användas, i vilken ordning detta skall ske o. s. v. Härvid fordras omdömeskraft, följdriktighet i slutledningarna och kritisk skärpa. Det är därför ej ägnat förvåna, att personer utrustade med god tankeförmåga i regel också förmå lösa problem bra, samt att intellektuell vakenhet i motsats mot intellektuell tröghet och tankeenergi i motsats mot tankelättja utgöra ytterst viktiga förutsättningar för framgångsrikt arbete med aritmetiska problem. Enligt DUNCKER⁷⁹ konstitueras de individuella differenserna beträffande förmågan att lösa aritmetiska problem främst av skiljaktigheter beträffande förmågan att omstrukturera det givna materialet under nya aspekter. Många personer lida av ett visst aspektarmod, vilket tyckes sammanhånga med svårighet att finna analogier och inordna under kända regler liksom ock med oförmåga att tänka abstrakt utan åskådliga element. Visserligen torde åskådligheten icke i och för sig hämma det matematiska tänkandet utan i regel t. o. m. utgöra underlag för förutsättningsanalysen, men hos personer med svag matematisk begåvning spela de åskådliga momenten en så dominerande roll, att de vid omstruktureringen icke förmå frigöra sig från dessa och tänka abstrakt. Deras omcentreringar måste försiggå åskådligt och på grund härav komma de till korta icke blott med den högre matematiken utan i många fall även med skolmatematiken. Skillnaden mellan personer med särskilt framstående matematisk begåvning och personer med mera medelmåttig eller svag matematisk begåvning kan därför anses i väsentlig mån bero på en viss oförmåga hos de senare att tänka abstrakt utan hjälp av åskådliga element. Men därjämte torde den intellektuella rörligheten, förmågan att snabbt överblicka problemet från olika aspekter under klar uppfattning av relationer av olika slag liksom förmågan att omedelbart inse de olika möjligheterna till omstrukturering av det givna materialet spela en väsentlig roll.

Fantasien kan sålunda anses utgöra en mycket viktig faktor vid lösningen av aritmetiska problem. Målanalysen består ju i väsentlig mån i sökande efter den aspekt, under vilken organiserings- och omcentreringsarbetet måste företagas för uppnående av en riktig lösning. Upptäckten av denna aspekt betingas uppenbarligen i sin tur av insikten om luckan i den givna tankestrukturen, och för att komma till denna insikt fordras fantasi. Det fortsatta organiserings- och omcentreringsarbetet har ofta karaktären av tankeexperiment, under vilka hypoteser och lösningsmetoder provas och kritiseras, godtagas eller förkastas. Det är i viss mån vad MÜLLER-FREIENFELS⁸⁰ kallar för »försök och upprepning av vad som visat sig vara effektivt», i det att vederbörande observerar, om reaktionen varit felaktig, och med ledning härav försöker på nytt. Härvid är fantasien av största betydelse, enär den åstadkommer uppslagen, infallen, aspekterna, hypoteserna, som bestämma uppfattningen

⁷⁹ Zur Psychologie des produktiven Denkens, s. 48 och 123—135.

⁸⁰ MÜLLER-FREIENFELS, R.: Barndomens och ungdomens psykologi. Stockholm 1939, s. 59.

av hela problemsituationen liksom av relationerna mellan givna data och den eftersträfvade nya tankegestalten. För det funktionella tänkandet är fantasien också av största betydelse, i det att vi endast med dess tillhjälp förmå fastställa avhängighetsförhållandena mellan sig ändrande storheter. Slutligen må framhållas, att fantasien spelar en utomordentlig roll jämväl vid upptäckten av nya problem, vilket i själva verket kan vara svårare än att lösa problem. Det är därför inte ägnat att förvåna alltför mycket, att HUTHER⁸¹ funnit den åskådliga och den kombinerande fantasien utgöra två av grundfaktorerna i den matematiska begåvningen. Såsom exempel på den kombinerande fantasiens betydelse för lösningen av aritmetiska uppgifter anföres ofta GAUSS.⁸² Då denne vid 9 års ålder förelades uppgiften att söka summan av alla hela tal fr. o. m. 1 t. o. m. 40, upptäckte han, att detta kunde ske allra lättast genom att taga $20 \cdot 41$. Vid våra individuella undersökningar ha vi haft rika tillfällen att iakttaga skiljaktigheterna fp. emellan beträffande fantasi-verksamheten. Somliga fp. stirra hjälplöst framför sig och lyckas ej få några uppslag eller infall, emedan deras fantasi arbetar alltför trögt. De synas sakna den rätta psykiska elasticiteten och omställbarheten och förmå därför icke uppställa fruktbärande hypoteser eller anlägga olika aspekter. De undersöka ej heller olika möjligheter utan försöka ständigt på samma sätt. Andra fp. få däremot mängder av uppslag, som de livligt diskutera med sig själva.

Den intuitiva förmågan är tydligen också av stor betydelse vid lösningen av aritmetiska problem, även om den icke skulle utgöra någon skarpt avgränsad psykisk faktor. Personer utrustade med denna förmåga bruka ej och behöva tydligen ej heller minutiöst analysera problemsituationen steg för steg utan kunna blixtnsnabbt överblicka denna och i en psykisk akt sammangripa alla dess detaljer till en totalitet. Ej sällan upptäcka de härvid omedelbart relationer och analogier, som leda dem på fruktbärande spår i riktning mot lösningen och finna ofta på eleganta och tankeekonomiska lösningsmetoder. De ha stark motvilja mot att analysera problemen enligt inlärd detaljerade schemata och arbeta ej heller gärna med ekvationer, emedan det ej tilltalar dem att successivt plocka in detaljuppgifter. Ofta kunna de ej närmare redogöra för de vägar, på vilka de nått sina lösningar, men de säga sig vara säkra på, att »det skall vara så». Dyliga personer prestera i regel de snabbaste och mest originella lösningarna, och det råder intet tvivel om att man här har att göra med den värdefullaste formen av matematisk begåvning.⁸³

Intet aritmetiskt problem kan förstås eller lösas utan förkunskaper. Dyliga äro oundgängligen nödvändiga såväl för mål- och situationsanalysen som för omcentreringen och verifikationen. Dessa kunskaper mobiliseras under inflytande av de psykofysiska processer, som sätta tankeverksamheten i gång, alltså enligt associationspsykologisk uppfattning av de från målföreställningen utgående determinerande tendenserna och enligt gestaltpsykologisk uppfattning tack vare den av

⁸¹ Über das Problem einer psychologischen und pädagogischen Theorie der intellektuellen Begabung, s. 200—206.

⁸² MÖBIUS, J.: Über die Anlage zur Mathematik. Leipzig 1900, s. 36.

⁸³ JONSSON, K. G.: A. a., s. 114—137.

luckan i den aktuella tankegestalten förorsakade psykodynamiska spänningen. Det sålunda aktualiserade kunskapsmaterialet består inte av isolerade kunskapselement utan av i förhållande till uppgiften mer eller mindre relevanta föreställningskomplex, av vilka det ena successivt uppväcker det andra. Denna process är varken passiv eller rent associativ, utan den försiggår under ett av den psykiska totalsituationen betingat aktivt sökande och måste vara förknippad med reflekterande tänkande, för att ett urval av för problemets lösning adekvat kunskapsmaterial skall kunna äga rum. Det fordras ett övervägande beträffande materialet och möjligheterna att använda detta för lösningen, en uppskattning av ändamålsenligheten att använda det aktualiserade kunskapsmaterialet liksom den ena eller andra lösningsmetoden. Ifrågavarande aktualisering av kunskapsmaterial eller »mobilisering» enligt PÓLYAS⁸⁴ terminologi kan gälla kännedom angående innebörden av en del facktermer och kvantitativa relationer, såsom vinst och förlust, inköps- och försäljningspris, rabatt o. s. v., kunskap om de fyra räknesätten och deras användning vid lösningen av aritmetiska problem, förtrogenhet med olika slags reala situationer, formler, regler och räkneschemata samt deras riktiga tillämpning. Erfarenheten konstitueras i många fall av inlärdas strukturer i en lösningsprocess, vilka sedan kunna användas vid lösningen av liknande problem tack vare ett slags resonansverkan. Man kan ofta erfara, hur fp. söka erinra sig tidigare upplevda liknande problemsituationer eller regler och formler, som kunna ha referens till den föreliggande uppgiften. Det bör emellertid ihåggkommas, att en lösning är transponerbar, d. v. s. kan på ändamålsenligt sätt användas i förändrade situationer, i regel endast i den mån vederbörande förstår den och uppfattar dess funktionsvärde eller generella princip.

Även vid lösningen av aritmetiska problem är det tidigare behandlade regelmedvetandet av stor betydelse. Man finner ofta,⁸⁵ att fp. under genomläsningen främst är inställd på att söka hänföra problemet till någon känd problemtyp. Han vill klassificera eller inringa talet för att sedan använda en känd formel eller ett bekant räkneschema, i vilket han bekvämt kan stuva in uppgifterna. Därför föredraga fp., som icke äro mäktiga självständigt reflekterande tänkande, formelproblem framför allmänna problem, som icke låta sig inordnas i någon av de i läroböckerna vanliga grupperna (originals). Särskilt barn och för matematik obegåvade söka i tid och otid slaviskt följa de lösningsmetoder, de inlärt i anslutning till genomgången av typexempel, vadan detta förfaringssätt kan anses sammanhånga med en viss tankelättja. Men det sammanhänger tydligen också i en del fall med viss tankeekonomi. Sålunda meddelade MISSMAHLS⁸⁶ bildade vuxna fp. i samband med lösningen av problemuppgifter, att de i stor utsträckning arbetade vanemässigt och använde sig av aktualiserat vetande i form av regler och räkneschemata.

Minnesfaktorns betydelse för problemlösningen framgår av det redan anförda,

⁸⁴ PÓLYA, G.: Wie sucht man die Lösung mathematischer Aufgaben? Acta Psychologica 4, 1938—1939, s. 113—164. Jfr s. 130.

⁸⁵ JONSSON, K. G.: A. a., s. 50—58.

⁸⁶ A. a., s. 43—54.

och man skiljer stundom mellan produktiv och reproduktiv aritmetisk begåvning. Prestationerna vid problemlösning påverkas i varje fall ganska starkt av vederbörandes förmåga att minnas såväl hela situationer som enstaka fakta. Om fp. inte kan hålla problemsituationen stadigt i minnet under och efter genomläsningen av uppgiften, måste han gå igenom denna på nytt från början, och det tar då längre tid för honom att vinna klar och samlad överblick. Har han dåligt minne för enstaka fakta, förbiser han lätt relationer beträffande dessa, så att situationsanalysen fördenskull blir felaktig. Svagt minne för symboler, formler och räknescemata inverkar också i hög grad och speciellt, om fp. ej heller minns, hur formlerna skola deduceras och räknescemat i fråga uppställas. Därför får man vid undersökningar rörande prestationerna i fråga om problemlösning inte förbise, att dessa bestämmas jämväl av minnets kapacitet, dess fasthet och tillförlitlighet, och då särskilt av det s. k. tankeminnet och metodminnet.

Kritikförmågan är i flera avseenden värdefull vid lösning av aritmetiska problem. Såsom förut framhållits, är det inte alls ovanligt, att den först valda aspekten, den först uppställda hypotesen, den med ledning härav verkställda organiseringen och omcentreringen icke föra till målet. Då måste fp. kunna kritisera dessa, upptäcka vad som är fel och med ledning av den under kritiken vunna insikten välja en mera effektiv lösningsmetod. Vid föreliggande individuella undersökningar ha vi ofta funnit, att fp. misslyckas just emedan de på grund av kritiklöshet stannat för den första orimliga lösningen. De följa kritiklöst den första ingivelsen och pröva ej sina lösningar med hänsyn till deras betingelser eller konsekvenser, undersöka ej slutledningarnas följdriktighet, kontrollera ej de utförda räkneoperationerna o. s. v., vilket allt utgör symptom på ytlighet och kritiklöshet, som är nog så ödesdiger även vid problemlösning.

Viljefaktorns roll vid problemlösning är av mångfaldig art. Hos många personer skapar behovet att komma till klarhet, att vinna lösningen på ett problem, en mycket stark intrapsykisk spänning. Denna spänning mellan individen och problemet kan stundom stegras till verklig lidelse och gripa så djupt i personlighetsstrukturen, att det blir fråga inte blott om kvasi-behov utan om genuina behov, vilka komma vederbörande att åtminstone för en tid förgäta andra bjudande plikter och ge sig arbetet med problemlösningen helt i våld. I sådana fall skapar klarhetsbehovet i och för sig den tillräckliga drivande kraften vid problemlösningen, och något egentligt viljemässigt beslut är inte erforderligt för åstadkommande av aktivetsberedskap och positiv inställning till uppgiften, utan det är hos vederbörande en uthållig strävan, ända tills målet är uppnått.

En annan kraftkälla skapas av målföreställningen, vilken verkar såsom ett slags överföreställning, i det att determinerande tendenser utgå från denna samt inrikta och länka uppmärksamheten på uppgiften alltifrån genomläsningen till lösningen. Då målföreställningens ledning försvinner, inställa sig lätt avlänkande föreställningar, så att vederbörande förvillas. Därför måste de determinerande tendensernas verkan vara inte blott stark utan även stadig.

Då något tillräckligt starkt klarhetsbehov ej föreligger, liksom då de determi-

nerande tendenserna äro relativt svaga, fordras tydligen ett mera viljemässigt beslut för att problemlösningen skall komma i gång. Vid de individuella undersökningarna ha vi iakttagit, att ej så få fp. äro villrådiga och dröjande. De ha svårt för att komma i gång, emedan deras aktivitetsberedskap är otillräcklig och deras inställning föga positiv, och vidare kunna de ha hämningar av olika slag att övervinna. Om deras vilje- och tankeenergi är svag, eller om de äro lätt uttröttbara, ha de svårt för att inrikta och koncentrera sin uppmärksamhet på problemlösningen, de avlänkas lätt av störande inflytelser och hålla inte ut, tills uppgiften är löst. De förhålla sig sökande och trevande, hoppa bland fakta och släppa t. o. m. lovande lösningsmetoder och -försök, innan de genomfört dessa. På grund av stor avlänkbarhet förvillas de lätt, förbise viktiga fakta och förhållanden samt begå många slarvfel. Viljans starkaste motiv härflyta mycket ofta av plikt känsla, äregirighet, tävlingslusta, behov att göra sig gällande samt ur intresset, vilket enligt LIPPS⁸⁷ utgör en starkt drivande kraft och ett viktigt motiv för vår strävan. Somliga fp. ådagalägga en jämn och lugn strävan och ge sig till tåls, även om de inte lyckas omedelbart, medan andra äro labila i sina försök och ge upp, så snart det tar emot.

Den emotionella faktorns betydelse vid problemlösningen framgår tydligt av det som anförts här ovan om viljefaktorn och å s. 300—301 om psykiska hämningar. Enligt MÜLLER-FREIENFELS⁸⁸ måste alla objektiva problem först utlösa subjektiva reaktioner, känslor, innan tänkandet kan komma i gång. Något motsägande, tvivelaktigt eller oklart i situationen måste skapa en känslobetnad inställning, vilken verkar som viljemotiv. Vid problemlösning skattar man städse svårigheten liksom avståndet till lösningen. Om dessa äro för stora, inställer sig lätt modlöshet, men medvetandet om svårigheten kan också verka högeligen stimulerande på tankeenergien. Vid de individuella undersökningarna kunde vi bekräfta JONSSONS⁸⁹ erfarenhet, att spänning och undran över hur lösningen skulle lyckas, inställde sig vid så gott som varje problem. Härav betingades i hög grad den första inställningen till uppgifterna. Denna första väntan upplöstes i regel snart i tillfredsställelse eller besvikelse, allteftersom fp. funno uppgiften lätt eller svår, trevlig eller tråkig. Den sålunda skapade stämningen hade stort inflytande på arbetsivern, och denna deprimerades synbarligen ganska starkt, så snart fp. märkte, att de på grund av oförmåga måste hoppa över någon uppgift, men ökades i samma mån som de upptäckte, att de lyckats i sin strävan att bemästra svårigheterna. Sådana känslor som glädje och stolthet öka i hög grad energien, medan sådana känslor som olust och besvikelse tydligt reducera densamma.

Karaktärologiska faktorer av speciell natur inverka tydligen också i hög grad på prestationerna vid lösningen av aritmetiska problem. Ordentligheten i fråga om uppställningar och uträkningar spelar sålunda en icke oväsentlig roll liksom

⁸⁷ LIPPS, TH.: *Leitfaden der Psychologie*. 3. Aufl. Leipzig 1909, s. 279—281.

⁸⁸ MÜLLER-FREIENFELS, R.: *Das Denken und die Phantasie*. Leipzig 1916, s. 292—306.

⁸⁹ A. a., s. 139—145.

noggrannheten vid genomläsningen av uppgifterna. Vid de av oss företagna undersökningarna visade det sig, att många fp. togo mycket ytligt på uppgifterna. De genomtänkte dem inte ordentligt och uraktlåto ofta av ren tankelättja att bedöma den använda arbetsmetodens lämplighet och de erhållna svarens rimlighet. Denna kritiklöshet har tidigare påvisats av RÉVÉSZ⁹⁰ i samband med hans undersökningar med ett mycket stort antal aritmetiska uppgifter av olika slag. Fp. gjorde sig ännu i folkskolans högsta klass ej mödan att ordentligt läsa igenom uppgifterna och försöka att förstå dem. De voro mycket starkt inställda på räkneoperationer och följde det minsta tecken på att ett visst räknesätt skulle användas. Många felaktiga lösningar berodde helt på fp:s ytlighet och kritiklöshet, och en av de viktigaste orsakerna till grundläggandet av dessa icke önskvärda egenskaper anser förf. ligga i alltför långt driven mekanisk dressyr och schematisering av övningen utan tillbörligt aktgivande på nödvändigheten att samtidigt med kunskapsmeddelelsen jämväl utveckla det logiska matematiska tänkandet och kritikförmågan samt inlära rationella arbetsmetoder.

Intressets roll vid lösningen av aritmetiska problem är föga utrett men får ej därför underskattas. Matematiskt intresse förutsätter enligt WENZL⁹¹ i sin tur städse »en aktiv, saklig inställning och beredskap att då och då vända sig från den stämningsmättade, konkreta verkligheten».

Räknefärdigheten har vid flera undersökningar befunnits i mycket hög grad inverka på prestationerna vid lösningen av aritmetiska problem. Härvid synes även noggrannheten beträffande uppställningen och anordningen i övrigt vara av stor betydelse. Många lösningar bli felaktiga, enbart emedan vederbörande slarva med uträkningarna, glömma minnessiffror och lån, sätta decimalkommat fel, utföra operationerna i felaktig ordning o. s. v.

Förmågan att lösa aritmetiska problem konstitueras alltid av vederbörandes medfödda anlag och träning. Övningens betydelse i detta sammanhang har ingående undersökts av en mängd forskare.⁹² Det har sålunda visats, att alla elever ha nytta

⁹⁰ Prüfung der rechnerischen Fähigkeit und Fertigkeit an Schülern der höchsten Klasse der Grundschule, s. 120, 123—125 och 234—235.

⁹¹ Theorie der Begabung, s. 77.

⁹² WILSON, ESTALINE: Improving the ability to read arithmetic problems. Elementary school journal 22, 1922, s. 380—386.

LUTES, O. S.: An evaluation of three techniques for improving ability to solve arithmetic problems. Iowa city 1926.

GREENE, H. A.: Directed drill in the comprehension of verbal problems in arithmetic. J Ed Res 11, 1925, s. 33—40.

GREENE, H. A.: A critique of remedial and drill materials in arithmetic. J Ed Res 21, 1930, s. 262—276.

NEWCOMB, R. S.: Teaching pupils how to solve problems in arithmetic. Elementary school journal 23, 1922, s. 183—189.

STEVENSON, P. R.: Increasing the ability of pupils to solve arithmetic problems. Educational research bulletin 3, 1924, s. 267—270.

WASHBURN, C. W. and OSBORNE, R.: Solving arithmetic problems. Elementary school journal 27, 1926, s. 219—226 och 296—304.

STONE, C. W.: An experimental study in improving ability to reason in arithmetic. Year-book of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 589—599.

STEVENSON, P. R.: Report of a nationwide survey in problem solving. Bloomington 1926.

av övning i problemlösning, även om de mest intelligenta ha den största behållningen av träningen. Denna ger effekt, vilken metod som än användes, men mest verksamt synes vara att systematiskt genomgå olika problemtyper och i anslutning till väl valda typexempel lära eleverna tänka och reflektera självständigt, så att de förstå sammanhangen. Det har också en betydande effekt, om lärjungarna vänjas att läsa problemen mycket noggrant och eftertänksamt, innan de försöka lösa dem, om de tillhållas att noga eftertänka innebörden av mera ovanliga tekniska uttryck, om de instrueras att analysera uppgifterna systematiskt och metodiskt, om de få lära sig att alltid först approximativt uppskatta de rimliga svaren och till sist noggrant kontrollera såväl uppställningar som uträkningar, om de instrueras att söka finna likheter med andra problem o. s. v. Erfarenhet av liknande problem underlättar problemlösningen, så att fp. kan arbeta snabbare och finna direktare lösningar. Om ett problem liknar tidigare lösta uppgifter, hänför man det gärna till dessas typ och försöker tillämpa vid behandlingen av dessa inlärdas lösningsmetoder och schemata. Detta tillvägagångssätt karakteriserar MONROE⁹³ såsom genvägar i det reflekterande tänkandet. Metoden att drillas lärjungarna i anslutning till ett större eller mindre antal schemata, så att de främst läras att ganska mekaniskt plocka in detaljuppgifterna i för olika slags problem specifika schemata, såsom för vinst- och förlusttal, rabattuppgifter, räntetal, rörelse-, blandnings- och bolagsproblem o. s. v., synes däremot mindre utvecklingsfrämjande enligt resultaten av HANNAS⁹⁴ undersökningar. Såsom BALLARD⁹⁵ m. fl. påtalat, består emellertid undervisningen i problemlösning fortfarande på många håll huvudsakligen just i genomgång och mekaniskt inövande av problemtyper, så att lärjungarna inte vänjas att tänka självständigt utan närmast inställas på att söka avgöra, till vilken typ uppgifterna höra. Många lärare anpassa ej heller undervisningen efter lärjungarnas förutsättningar och behov, hasta alltför mycket genom kursen, förelägga lärjungarna alltför svåra uppgifter och ha alltför höga krav, varigenom en felaktig inställning till ämnet lätt skapas.

Vid problemlösning i pedagogisk praxis tillämpas dock ofta ett metodiskt förfarande, som i viss mån motsvarar de psykologiska momenten i problemlösningens förlopp, såsom de här framställts. Många lärare bruka nämligen tillhålla sina lärjungar att vid lösningen av problemuppgifter i tur och ordning ställa följande frågor: 1. »Vad skall jag söka reda på i detta problem?» eller »Vad frågas det efter?» 2. »Vad får jag reda på i detta problem?» eller »Vad vet jag?» 3. »Hur skall jag gå till väga för att få reda på, vad det frågas efter?» eller »Hur skall jag använda de meddelade uppgifterna för att kunna lösa problemet?» »Vilket räknesätt skall användas?» 4. »Vilket svar kan anses mest rimligt?» Detta förfaringsätt har även vid experimentella undersökningar visat sig effektivt och formellt bildande, särskilt då lärarna därjämte ge lärjungarna ändamålsenliga anvisningar

⁹³ The derivation of reasoning tests in arithmetic, s. 295—299.

⁹⁴ HANNA, P. R.: Arithmetic problem solving. A study of the relative effectiveness of three methods of problem solving. New York 1929, s. 4—42.

⁹⁵ BALLARD, PH. B.: Mental tests. London 1920, s. 191—192.

angående förutsättningsanalysen och omcentreringen. Detta sker bäst på induktiv väg, därigenom att lärjungarna övas att själva tänka ut problemlösningarna och få lära sig regler och formler under självständigt arbete med väl valda exempel, som på lämpligt sätt varierar. De stå då inte hjälplösa, när de t. ex. glömt en räkneregel, utan kunna själva härleda formler o. dyl. samt tillämpa sina kunskaper i nya situationer.

Aritmetiska problem hänföra sig städse till specifika reala situationer, och lösningen av dem bygger på klar insikt angående dessa situationer. Därför måste fp:s förtrogenhet med själva problemsituationen i hög grad inverka på problemlösningens förlopp. Detta har med skärpa framhållits av bl. a. BUCKINGHAM,⁹⁶ och enligt hans uppfattning är problemet till hälften löst, då fp. fattat problemsituationen, enär han då har större möjlighet att tänka. Ifrågavarande faktors betydelse har också experimentellt undersökts av flera forskare. HYDLE och CLAPP⁹⁷ förelade c:a 2000 barn två serier skolmässiga problem. Varje problem i den ena serien motsvarades av ett problem i den andra, som innehöll samma numeriska uppgifter och fordrade samma räkneoperationer. Men medan fp. voro väl förtrogna med problemsituationerna i uppgifterna i den förra serien och hade lätt för att åskådligt föreställa sig dessa, var förhållandet rakt motsatt beträffande uppgifterna i den senare serien. Såsom exempel på uppgifterna må följande anföras:

- (a) Två gossar sålde sina kaniner för 10 kr. Den ene gossen ägde fyra av kaninerna, och den andre ägde en. Hur mycket av de 10 kr. borde vardera gossen erhålla, då kaninerna voro värda lika mycket per styck?
- (b) Två gossar slog en gräsmatta för 10 kr. Den ene gossen arbetade fyra timmar och den andre arbetade en timme. Hur mycket av de 10 kr. borde vardera gossen erhålla, då deras arbete var lika mycket värt per timme?

Trots likheterna hos uppgifterna blev felprocenten för den förra 19 men för den senare 39, och liknande resultat kunde fastställas för övriga parallelluppgifter vid undersökningar å sammanlagt 6646 barn i flera successiva klasser. WASHBURN och MORPHETT⁹⁸ konstruerade 16 problem, som voro parvis lika i fråga om räknesätt, numeriska förhållanden m. m. men olika beträffande själva problemsituationen,

⁹⁶ BUCKINGHAM, B. R.: The social value of arithmetic. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 9—62. Jfr s. 58.

⁹⁷ HYDLE, L. L. and CLAPP, F. L.: Elements of difficulty in the interpretation of concrete problems in arithmetic. Madison, Wis. 1927, s. 11, 20—27 och 55—63.

BUTLER har tidigare företagit en liknande undersökning och funnit, att fyra fundamentala faktorer inverka på förståendet av aritmetiska problem, nämligen (1) the ease with which the objective setting of the problem may be visualized; (2) the size of the numbers used in the problems; (3) familiarity of terms used; and (4) the sequence of like problems.

BUTLER, F. A.: An investigation to discover the fundamental difficulties met by pupils in the interpretation of concrete problems in arithmetic. (Unpublished bachelor's thesis.) Cit. efter föregående, s. 9.

⁹⁸ WASHBURN, C. W. and MORPHETT, M. V.: Unfamiliar situations as a difficulty in solving arithmetic problems. J Ed Res 18, 1928, s. 220—224.

vilken var fp. välbekant i ena parallelluppgiften men relativt främmande i den andra. Samtliga 16 uppgifter förelades 441 barn, och prestationerna värderades med hänsyn dels till valet av räknesätt och dels till noggrannheten i uträkningarna. Såsom exempel på uppgifterna må följande anföras:

8a (för fp. relativt främmande problemsituation): Ett koksverk skulle leverera 673 ton koks till ett stålbolag. Det har redan producerat 129 ton. Det finns 32 koksugnar i verket. Hur många ton måste varje ugn ytterligare producera?

8b (för fp. välbekant problemsituation): Min klubb har blivit ombedd att göra i ordning 363 blyertspennor för basaren. Vi ha redan gjort i ordning 179 blyertsar. Det finns 23 flickor i klubben. Hur många blyertsar måste varje flicka ytterligare göra i ordning?

Vid dessa uppgifter valdes rätt räknesätt av resp. 53 och 71 % av fp., medan uträkningarna utfördes riktigt av resp. 45 och 54% av fp. Undersökningen i dess helhet gav till resultat, att sannolikheten för att eleverna skola misslyckas är dubbelt så stor, då problemen gälla relativt främmande situationer som då problemen avse välkända situationer. Differensen är större, ju mera problemsituationerna avvika från varandra i fråga om bekanthetskvaliteten och fp:s eget behov av eller intresse för att få uppgiften löst.⁹⁹ Mycket grundliga och i metodiskt hänseende särskilt tillfredsställande undersökningar rörande spörsmålet i fråga ha även företagits av BROWNELL och STRETCH.¹ De använde sig av två serier problem, vilka voro i möjligaste mån lika beträffande sifferuppgifter, räkneoperationer, antal ord och satsstruktur samt formulering i övrigt, medan problemsituationerna tillhörde fp:s erfarenhetssfär i den ena parallellserien men voro fp. främmande i den andra parallellserien. Ingående analys av de 256 fp:s prestationer visade bl. a. följande: Bristande kännedom om problemsituationerna gjorde det genomsnittligt sett svårare för fp. att välja riktigt räknesätt, speciellt då uppgifterna varken voro särskilt svåra eller särskilt lätta, då fp. inte förut arbetat med liknande problem, då de hade begränsad tid till sitt förfogande, samt då de även under andra förhållanden hade svårt att komma till rätta med uppgifter av ifrågavarande slag.

STONE² fann också, att oförmåga att lösa aritmetiska problem oftare än man tror beror på att problemsituationen är främmande för fp., så att de inte kunna skapa sig en konkret och tydlig bild av denna.

Förklaringen till nu nämnda förhållande synes vara, att fp. ha lättare att åskådligt föreställa sig och i minnet behålla bekanta problemsituationer än för

⁹⁹ Anmärkningsvärt är, att WASHBURNE vid en tillsammans med OSBORNE tidigare företagen undersökning funnit, att bristfällig kännedom om den i problemen beskrivna situationen inte hade så avgörande betydelse för relationstänkandet, som man i allmänhet förmodat.

WASHBURNE, C. W. and OSBORNE, R.: Solving arithmetic problems. Elementary school journal 27, 1926, s. 219—226 och 296—304.

¹ BROWNELL, W. A. and STRETCH, LORENA B.: The effect of unfamiliar settings on problem-solving. Durham 1931, s. 13—71. Jfr särskilt s. 32—33, 56—57 och 71.

² STONE, J. C.: The teaching of arithmetic. Chicago 1922, s. 170—189.

dem främmande sådana, och just förmågan att åskådligt föreställa sig problem-situationer inverkar alltid på tänkandet. Vidare ha särskilt barn lättare både att inse relationer inom en tankestruktur och att i tankarna organisera och omcentrera i uppgiften meddelade fakta, då situationen är dem välbekant. Därför måste också förtrogenheten med de i problemen omnämnda objekten och relationerna mellan dessa, inverka på prestationerna vid problemlösning, vilket förtjänar särskild uppmärksamhet vid bedömningen av resultaten från undersökningar rörande köns-differenser beträffande förmågan att lösa aritmetiska problem.

De i problemen använda termerna och begreppen, både de som beskriva problem-situationen och de som angiva de kvantitativa relationerna, spela stor roll för uppfattningen av problemen och därmed för lösningen av dessa. Om mindre välkända ord och termer användas, ha fp. svårt att förstå den beskrivna situationen och kunna då ej heller riktigt fatta de numeriska relationerna, vilket tydligt framgår av systematiska undersökningar. HYDLE och CLAPP³ förelade två beträffande förmågan att lösa aritmetiska uppgifter likvärdiga grupper om sammanlagt 6412 elever i grundskolan parallelluppgifter innehållande för fp. dels välbekanta sakuppgifter dels föga kända sådana, såsom namn på främmande länders mynt och mått. På så sätt blev det möjligt att jämföra felprocenten beträffande valet av räknesätt för ej mindre än 25 par grupper av fp. I samtliga fallen visade det sig fullt tydligt, att förekomsten av helt okända eller mindre bekanta sakliga begrepp i hög grad försvårar förståelsen av problemsituationen och för till val av felaktigt räknesätt. Vid en liknande undersökning, som företagits av KRAMER,⁴ uppnådde fp. i genomsnitt 6 % bättre resultat, då den använda terminologien var välbekant för fp., än då denna var ovanlig.

Den språkliga formuleringen av problemen är tydligen också av icke ringa betydelse för problemlösningens förlopp, vilket påvisats av JONSSON⁵ m. fl. Språkligt invecklade och oklara uttryck liksom alltför knapp formulering försvåra i hög grad uppfattningen, så att misstag lätt uppkomma. Om formuleringen är alltför vidlyftig och rik på detaljer, om bestämmningar och satser hopas, om dubbeltydiga vändningar förekomma, ha fp. svårt att överblicka problemsituationen och analysera ut det väsentliga. Visserligen kan framställningen på detta sätt bli mera åskådlig och upplysande, men alla för lösningen oväsentliga uppgifter verka lätt förbryllande, så att organisations- och omcentreringsprocesserna få en irrande karaktär. Den språkliga förmågan kommer då att prövas mer än den matematiska, eftersom analysen snarare blir av språklig än matematisk art. Mycket viktigt är också, att problemen äro så formulerade, att fp. omedelbart få den riktiga inställningen till uppgiften och komma in i problemsituationen. Den fordrade nya strukturen får ej vara alltför otydligt angiven, ty då försvåras målanalysen alltför mycket.

³ A. a., s. 35—41.

⁴ KRAMER, GRACE A.: The effect of certain factors in the verbal arithmetic problem upon children's success in the solution. Baltimore 1933, s. 58—72.

⁵ A. a., s. 30—48. — Angående betydelsen av lärosatsernas formulering jfr samma arbete, s. 74—83.

Vid experimentella undersökningar har det också befunnits, att en uppgift blir avsevärt lättare att lösa, då den fordrade nya strukturen preciseras så noggrant som möjligt.

Överflödiga sifferuppgifter verka särskilt starkt förbryllande. Yngre fp. tro, att de skola använda samtliga numeriska uppgifter vid lösningen av problemen, och även många äldre fp. ha svårt att eliminera irrelevanta fakta ur problemsituationen och koncentrera sin uppmärksamhet på de element, som äro nödvändiga för lösningen. HYDLE och CLAPP⁶ prövade sammanlagt 6341 barn i grundskolan med 20 lätta aritmetiska problem. Uppgifterna voro parvis lika utom i det avseendet, att det ena problemet innehöll en överflödig sifferuppgift. För 24 av de 25 jämförda grupperna befunnos differenserna beträffande felprocenten vara likartade och statistiskt signifikanta, vadan förekomsten av överflödiga sifferuppgifter kan anses i betydande grad försvåra tankearbetet. I stort sett minskas dock olägenheten härav med stigande levnadsålder. KORN⁷ lät 330 barn i 5—8:e skolåret angiva det räkneseätt, som skulle användas vid lösningen av 16 enkla problem. Vidare lät han 333 barn på samma skolstadium lösa 8 svårare problem, där två räkneseätt erfordrades. Det visade sig härvid, att fp. hade särskilt svårt att komma till rätta med sådana problem, som innehöllo för lösningen överflödiga uppgifter. De kunde då inte förstå och överblicka problemsituationen och välja ut de erforderliga uppgifterna, vilket tycktes sammanhålla med bristande psykisk energi.

Att storleksordningen hos de i problemen ingående talen inverkar på uträkningarna är tydligt. Överraskande är däremot, att även uppfattningen av problemen röner inflytande av denna faktor. Så är emellertid i icke ringa grad fallet enligt experimentella undersökningar av BUTLER⁸ samt HYDLE och CLAPP.⁹ Då sistnämnda forskare förelade sammanlagt 7029 barn fördelade på två likvärdiga grupper precis samma slags uppgifter, använde genomgående en betydligt högre procent fp. felaktigt räkneseätt vid uppgifter innehållande större tal än vid motsvarande uppgifter innehållande mindre tal.

Det är också av viss betydelse, om en uppgift ingår såsom led i en serie likartade problem eller i blandade uppgifter. I förra fallet skapas en viss inställning, och de efterföljande problemen lösas i stor utsträckning — särskilt av de mindre intelligenta fp. — i analogi med de föregående utan något mera betydande självständigt tankearbete. I senare fallet kräves icke blott förmåga att åstadkomma ny inställning till varje enskild uppgift och snabb omställning från den ena uppgiften till den andra utan även större intellektuell vakenhet och mera självständig tankeverksamhet.

För att belysa nämnda förhållanden förelade HYDLE och CLAPP¹⁰ sammanlagt 5870 elever i grundskolan serier av lätta problem, där lösningen av en av upp-

⁶ A. a., s. 49—54.

⁷ A. a., s. 218—240.

⁸ Jfr s. 239.

⁹ A. a., s. 28—34.

¹⁰ A. a., s. 42—48.

gifterna fordrade annat räknesätt än de övriga. Samma uppgift ingick emellertid också i en annan serie på sådant sätt, att den skulle lösas enligt samma princip som den (eller de) föregående. Felprocenten var i förra fallet 10,0—16,4 högre än i senare fallet.

Dessa många olika faktorer och omständigheters inverkan på problemlösningen ha många forskare sökt närmare klarlägga genom statistiska och psykologiska analyser av de begångna felen och orsakerna till dessa. Härvid ha följande fyra metoder tillämpats: 1. iakttagelse å fp. under deras arbete, 2. analys av skriftliga arbeten, 3. analys av muntliga svar, 4. intervjuförfarande. Under senare år ha speciellt utarbetade s. k. diagnostiska tests kommit till användning vid dessa undersökningar. Bland sådana kunna nämnas STEVENSON'S¹¹ problem analysis tests, som utgöras av sex problem, i anslutning till vilka fp. skola söka ge svar på följande frågor: 1. Vilka av följande fakta äro givna i problemet? 2. Vilka av följande fakta skall du söka reda på i problemet? 3. Vilket av följande svar är det mest sannolika? 4. Vilket räknesätt bör användas vid lösningen av problemet? Det hittills mest använda instrumentet torde vara The compass diagnostic tests on problem solving¹² (test 17 och 18), vilka bestå av 15 aritmetiska problem jämte frågor för att fastställa fp:s förmåga: 1. att förstå problemet, 2. att uppfatta vad som är givet, 3. att uppfatta vad det frågas efter, 4. att uppskatta det sannolika svaret, 5. att angiva den riktiga metoden för lösningen. Med dessa tests kan man också pröva förmågan att välja rätt räknesätt vid lösningen av problemen samt förmågan att inse den riktiga ordningsföljden beträffande lösningen av mera komplicerade problem. Slutligen må nämnas The Brueckner diagnostic tests och The Brueckner tests on understanding of quantitative relationships.¹³ Bland resultaten från dessa undersökningar må i detta sammanhang anföras:

Såsom orsaker till misslyckande vid lösningen av aritmetiska problem anger BANTING:¹⁴ 1. Bristande förmåga att uppfatta problemen. Dessa missuppfattas ofta helt eller delvis, vilket kan sammanhånga med dålig läsfärdighet i allmänhet eller bristande kännedom om den speciella matematiska terminologien, slarvighet och ouppmärksamhet eller oförmåga att föreställa sig problemsituationen fullt konkret och åskådligt. 2. Oförmåga och slarv vid utförandet av de numeriska uträkningarna. 3. Bristfällig kännedom om fakta, som äro av avgörande betydelse för lösningen av ett visst problem. 4. Oförmåga att välja det eller de räknesätt, som böra användas vid lösningen av ett visst problem. 5. Bristande intresse för matematik i allmänhet eller för något visst slags problem. 6. Underlåtenhet att kontrollera lösningarna och de erhållna svaren. 7. Ovanan att fästa sig endast vid sifferupp-

¹¹ STEVENSON, P. R.: Difficulties in problem solving. J Ed Res 11, 1925, s. 95—103.

¹² RUCH, G. M., KNIGHT, F. B., GREENE, H. A., STUDEBAKER, J. W.: The compass diagnostic tests in arithmetic. Chicago 1925.

¹³ BRUECKNER, L. J.: Techniques of diagnosis in arithmetic. Yearbook of the National society for the study of education. 34. Bloomington 1935, s. 269—302. Jfr s. 284—285.

¹⁴ BANTING, G. O.: The elimination of difficulties in reasoning. Yearbook of the department of elementary school principles. 2. Washington 1923, s. 411—421.

gifterna under total abstraktion av viktiga omständigheter beträffande problemsituationen. 8. Somliga lärjungar råka i fullständig förlägenhet inför stora tal. 9. Andra fästa sig vid enskildheter och analysera ej hela problemsituationen. 10. Bristande reda och logisk inkonsekvens vid uppställningen av talen. 11. Oförmåga att upptäcka den matematiska likheten eller skillnaden mellan ett visst problem och tidigare behandlade uppgifter av liknande art. 12. Bristande förmåga att uppfatta kvantitativa relationer, såsom t. ex. inköps- och försäljningspris, vinst och förlust. 13. Oförmåga att överblicka hela problemsituationen, vilket kan bero på otillräckligt uppmärksamhetsomfång. 14. Svagt reflekterande tänkande.

STEVENSON¹⁵ framhåller, att nedsatt syn eller hörsel eller motoriska svårigheter kunna vålla avsevärda vanskligheter vid lösningen av problem. Barn, som lida av dylika fysiska defekter, ha svårt att tillgodogöra sig undervisningen, arbeta långsamt o. s. v., och i många fall märker läraren ej dessa svårigheter utan anser vidkommande lärjunge svagt begåvad för matematik. Barnet kommer då lätt att tvivla på sin egen förmåga att lösa aritmetiska problem. Nervsjukdomar av konstitutionell eller funktionell natur samt psykiska rubbningar av olika slag kunna också i avsevärd grad inverka menligt på prestationerna. Bristande begåvning för matematik inverkar enligt hans rön mindre på räknefärdigheten än på lösningen av problem, vilket sammanhänger med att den förra inte innefattar så invecklade tankeprocesser som den senare. Många barn förstå ej, att de måste genomläsa problemen omsorgsfullt, innan de börja med räkneoperationerna. Korrelationen mellan prestationerna vid undersökningar med lästest och problemuppgifter befanns vid förf:s undersökningar uppgå till 0,78, vilket tydligt visar, att förmågan att läsa och förstå är av stor betydelse för framgången vid lösning av problem. Många barn förstå ej de i uppgifterna eller vid undervisningen använda tekniska uttrycken, och de knyta ofta ordens betydelse till mycket speciella erfarenheter. Så visste flera fp. t. ex. inte alls, vad en yta var. Även vid dessa undersökningar befanns bristande räknefärdighet utgöra en av de viktigaste orsakerna till otillfredsställande prestationer vid lösningen av problem, och slutligen visade det sig, att många fp. tillämpade olämplig metod och teknik, använde sifferuppgifterna på måfå och försökte gissa sig fram.

OSBURN¹⁶ undersökte 6000 barn med The Buckingham scale for problems in arithmetic, form I, och klassificerade icke mindre än 30000 av de begångna felen. Dessas olika natur framgår av följande översikt:

Orsak till felen:	%
Total missuppfattning av problemet	30
Förbiseende av viktiga fakta	20
Missuppfattning av fundamentala kvantitativa relationer	10
Rena räknefel	20
Icke klassificerbara fel	20

¹⁵ Difficulties in problem solving, s. 95—103.

¹⁶ OSBURN, W. J.: Diagnostic and remedial treatment for errors in arithmetical reasoning. Madison 1922, s. 1—12.

OSBURN, W. J.: Corrective arithmetic, Vol. 1. Boston 1924, s. 38.

Denna uppdelning av felen måste anses högeligen subjektiv och otillförlitlig, eftersom förf. icke haft tillfälle iakttaga sina fp. under deras arbete med uppgifterna och samma fel mycket väl kan ha tillkommit på mycket olika vägar. Vidare bör uppmärksammas, att frekvenserna av olika slags fel variera på skilda skolstadier och jämväl bero på den undervisning fp. åtnjutit, vilket klarlagts av MARTIN,¹⁷ som bl. a. funnit, att frekvensen av rena räknefel sjunker långsammare än frekvensen av fel på grund av att fp. valt felaktigt räknesätt eller icke förmått nöjaktigt analysera problemsituationen. Men rönen i övrigt torde i många fall vara fullt riktiga, såsom att valet av räknesätt erbjuder många fp. mycket stora svårigheter, att tekniska uttryck lätt missförstås eller förväxlas o. s. v.

REVÉSZ¹⁸ fann vid undersökningar å 458 elever tillhörande avgångsklassen i Amsterdams folkskolor med bl. a. 100 aritmetiska problem, att många fp. togo mycket ytligt och tanklöst på uppgifterna. De voro alltför angelägna att lösa uppgifterna så snabbt som möjligt, vilket dock åtminstone delvis kan förklaras av den omständigheten, att tiden (60 min.) var väl knapp för 100 uppgifter. Fp. i fråga gingo mycket oklokt tillväga, i det att de kastade sig över uppgifterna utan att göra sig mödan att läsa igenom dem ordentligt och försöka begripa innehållet. Minsta tecken på att ett visst räknesätt skulle tillämpas, välkomnades och satte räknemekanismen i gång. Uppgifternas innehåll och mening intresserade mindre, och fp. reflekterade inte närmare utan förlitade sig på det första flyktiga intrycket. Så t. ex. observerade de inte, hur svaret skulle vara uttryckt och placerade decimalkommat alldeles felaktigt. Vidare kontrollerade de inte alls eller ytterst bristfälligt utan godtogo även fullständigt orimliga svar. Förklaringen härtill är enligt Révész uppfattning, vars riktighet vi äro i tillfälle vitsorda ur egen praktisk erfarenhet, att schematiseringen av exempel och drillen i övrigt varit alltför tanklös och mekanisk. Lärjungarna hade ej fått lära sig reflektera och tänka självständigt, varför deras arbetsvanor i fråga om räkning måste karakteriseras såsom dåliga.

Enligt resultaten av BUSWELLS¹⁹ utredning i anslutning till en gruppundersökning, som dock var av så pass ringa omfattning, att den torde behöva kompletteras, skulle felen vid lösning av aritmetiska problem till 30 % bero på bristande insikt beträffande hela problemsituationen, till 20 % på förbiseende av någon detaljuppgift, till 10 % på att någon fundamental kvantitativ relation missuppfattats och till 20 % på rena räknefel. Härutöver förekommo 20 % diverse icke klassificerbara fel.

Bland orsakerna till misslyckande vid lösning av aritmetiska problem anger

¹⁷ MARTIN, C. R.: An analysis of the difficulties in arithmetical reasoning of fourth, fifth, and sixth grade pupils. Minneapolis 1927. (Citerad efter BRUECKNER, L. J.: Diagnostic and remedial teaching in arithmetic. Chicago 1930, s. 280—281.

¹⁸ Prüfung der rechnerischen Fähigkeit und Fertigkeit an Schülern der höchsten Klasse der Grundschule, s. 120.

¹⁹ BUSWELL, G. T.: A critical survey of previous research in arithmetic. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 445—470. Jfr s. 466.

MONROE²⁰ för barns vidkommande bristande förmåga att förstå tekniska termer och uttryck, oförmåga att på riktigt sätt kombinera och tillämpa räkneregler och formler, bristande planmässighet i tänkandet och underlåtenhet att verifiera svaren. BRUECKNER²¹ anför: oförmåga att uppfatta problemsituationen, beroende på att denna är alltför komplicerad eller också på att fp:s läsfärdighet är svag och förmåga att visualisera de nya elementen i situationen dålig; slarvig genomläsning samt bristande kännedom om de använda termerna och begreppen; tankefel, som medföra förväxlingar och val av felaktiga lösningsmetoder och räknesätt; bristande kunskaper om fakta, mått och formler; oförmåga att utföra de numeriska uträkningarna; slarvighet med uppställningarna; fp. saknar intresse för uppgifterna och tilltro till sin egen förmåga; oförmåga att uppfatta kvantitativa relationer, beroende på att vederbörande inte förstår de använda termerna; fp. behärskar icke den adekvata metoden för lösningen av ifrågavarande problem.

Som av det föregående framgått, ha skilda forskare påvisat, att misslyckande vid problemlösning ej sällan sammanhänger med att fp. inte känna till de regler och formler, som skola användas, vilket i sin tur kan bero antingen på dåligt minne eller oförmåga att förstå deras rätta innebörd. Ännu vanligare är dock, att fp. inte kunna tillämpa de inlärdade reglerna på nya uppgifter, d. v. s. inordna dessa under någon allmän regel. Många fp. reflektera inte närmare över problemen utan räkna kritiklöst och utföra beräkningar med samtliga givna sifferuppgifter, även då detta är felaktigt. De förfara enligt gammal vana och identifiera mekaniskt problemet med en uppgift, som fordrar ett visst räknesätt. Bristfälliga prestationer sammanhånga också mycket ofta med fp:s svårigheter att föreställa sig de i problemen beskrivna reala situationerna, vilket kan bero på bristande kännedom om faktiska förhållanden, som de normalt bort känna till. De behärskar ej funktions-tänkandet, och associationsprocesser få spela en avgörande roll. Överblicken och målföreställningen förloras på grund av svag problemkänsla, otillräckliga determinationer, bristande intresse eller ringa viljekraft, så att det blir ett slags konfusion. Till följd av tanketröghet fortsätta de på en gång inslagna associativa banor, eller också ge de upp efter första försöket, om detta icke lyckas. Denna tankelättja kan i sin tur ha flera orsaker, såsom bristande själslig energi, otillräcklig behärskning av denna, bristande självförtroende eller modlöshet. Detta verkar speciellt, då det är fråga om långa och svåra uppgifter, som fordra logisk konsekvens och självständigt tänkande. Svag begåvning röjer sig speciellt i bristande förmåga att uppfatta och förstå, armod beträffande aspekter och hypoteser samt svårighet att omcentrera uppgifterna i enlighet med de uppställda fordringarna. Tanke-tempot kan också vara så långsamt, att fp. av brist på tid inte hinna med så många uppgifter.

²⁰ MONROE, W. S.: *Measuring the results of teaching*. Boston 1918, s. 167.

²¹ *Techniques of diagnosis in arithmetic*, s. 294.

d. Lösningen av algebraiska uppgifter.

Med algebra säger sig MITTAG-LEFFLER förstå »den del av matematiken, som studerar sådana förhållanden, vilka uppkomma, när ett ändligt antal räkneoperationer utföras på en ändlig mängd utav tal». Denna definition avser tydligen algebran såsom vetenskapligt forskningsområde och närmast den s.k. högre algebran. Av lätt insedda skäl kunna vi här endast behandla lösningen av uppgifter inom den s.k. skolalgebran, vilken populärt ehuru i strängare mening oegentligt brukar betecknas som bokstavsräkning. Denna innefattar enligt THORNDIKE²²: 1. operationer med komplicerade polynomer; 2. uppställning och lösning av ekvationer; 3. härledning och användning av formler; 4. utveckling och användning av funktioner; 5. konstruktion och tolkning av grafiska framställningar av funktioner och statistiska förhållanden. Närmast är det sålunda fråga om enkel bokstavsräkning och lösningen av enkla ekvationer.

Lösningen av algebraiska uppgifter torde i väsentliga avseenden innefatta samma psykiska processer och röna inflytande av samma faktorer och omständigheter som lösningen av aritmetiska uppgifter. Det synes nämligen även här vara fråga om av den psykodynamiska spänningen reglerade insiktsstyrda strukturerings- och omstruktureringsprocesser, i vilka analys, generalisering och abstraktion, relationsuppfattning samt reflekterande och funktionellt tänkande ingå som viktiga med varandra starkt integrerade faktorer.

Såväl den rena bokstavs- som ekvationsräkningen anses dock kräva ett i vissa avseenden speciellt tänkande och »en speciell typ av intelligens».²³ Härvid ställes nämligen än större krav på förmågan att kunna tänka i symboler än i den vanliga aritmetiken. Det fordras således även på skolstadiet förmåga att kunna förstå, transformera och rätt använda relativt komplicerade formler och uttryck, vilket förutsätter förmåga att kunna inse de i algebraiska uttryck ingående symbolernas funktionsvärde och följa detta under förvandlingarna. Det är här också fråga om symboler av högre ordning samt rätt invecklade relationer mellan dylika, vilka en del f. ö. rätt intelligent personer ha svårt att förstå. Symboler, formler och räkneregler ha relativt stort rum vid arbetet med algebraiska uppgifter, och därför spela såväl minnet för dylika som regelmedvetandet stor roll för prestationerna. Ej så få personer visa också en speciell svaghet, när det gäller att läsa och förstå samt tillämpa mera invecklade formler.

Ekvationer uttrycka ju alltid kvantitativa relationer och kvantitativa funktioner, och det vållar en del personer speciella svårigheter både att förstå denna funktionskaraktär hos variablerna och att följa samvariationen mellan två eller flera symboler under vissa givna förutsättningar. Organisationen är ofta komplicerad redan från början, så att det är svårt att vinna samlad överblick över uppgifterna. Omorganisationen och transformeringen av uttrycken äro därjämte i

²² THORNDIKE, E. L. m. fl.: The psychology of algebra. New York 1928, s. 72.

²³ Ibid., s. 35 och 250.

många fall mycket omfattande, och många personer visa sig ha svårt både att finna en ändamålsenlig aspekt och att fasthålla denna under omcentreringen.

Beträffande lösningen av ekvationsuttryck säger THORNDIKE:²⁴ »Förmågan att operera med ekvationer innefattar två grupper av förmögenheter, vilka åtminstone psykologiskt sett äro mycket olika. Den första består i att behandla ekvationen på sådant sätt, att man erhåller ett numeriskt värde på bokstavselementet eller värdet för ett av bokstavselementen såsom funktion av de övriga. — — — Den andra består i att förstå ekvationen såsom uttrycket för en viss relation, varigenom det är möjligt att korrekt förutsäga, vilket värde ett visst element kommer att få i förhållande till de värden, som ett eller flera övriga element ha.»

Vid lösningen av reala problem med tillhjälp av ekvationer är analysen och organisationen ofta relativt lätt, speciellt sedan vederbörande erhållit viss träning i att mata in de numeriska uppgifterna i inlärdas schemata, då associationer och imitationer tydligen spela stor roll. Problemlösningen består då till stor del i komplettering av formler och schemata under hänsyn till relationerna inom problemsituationen. Stundom kan dock översättningen av problemen till algebraisk symbolism vara förenad med betydande vanskligheter. Detta är särskilt fallet, då hela problemsituationen är starkt komplicerad och de kvantitativa relationerna svåra att inse och bestämma. I dylika fall sättes det selektiva och reflekterande tänkandet, förmågan att kombinera och organisera, fyndigheten och den intuitiva förmågan på hårda prov, och det är förenat med stora svårigheter att genomstrukturera uppgiften och organisera data även enligt ekvationsmönster. Transformerings av de erhållna algebraiska uttrycken för fastställandet av de numeriska värdena på variablerna, vilken kan betraktas såsom en omcentreringsprocess med ledning av någon viss aspekt, såsom att få x fritt eller att uttrycka en variabel i vissa andra, är ofta mycket omfattande och ställer stora krav ej blott på kunnigheten och noggrannheten utan jämväl på den logiska stringensen, kombinationsförmågan och fyndigheten. Härvid använda en del personer ej sällan mycket klumpiga och oekonomiska lösningsmetoder och komma fram till riktiga slutresultat på långa tidsödande omvägar.

Prestationerna vid lösningen av lättare formel- och typproblem med tillhjälp av ekvationer vittna ofta mest om vederbörandes träning, och överhuvud taget torde undervisningens art och omfattning spela ovanligt stor roll på detta område. Därför kunna endast prestationerna vid lösningen av mera invecklade originella problem anses utgöra något värdefullare kriterium på den matematiska begåvningen.

e. Lösningen av geometriska uppgifter.

De geometriska uppgifterna äro redan på skolstadiet av så mångskiftande natur, att lösningsprocesserna bli i mångt och mycket olikartade i psykologiskt avseende. Antalet dimensioner hos de geometriska storheter uppgifterna avse är långt ifrån

²⁴ Ibid., s. 105—106.

utan betydelse. Vidare inverkar det, om uppgifterna måste lösas enligt syntetisk metod med tillhjälp av den geometriska åskådningen, enligt algebraisk metod med algebran som hjälpmedel eller enligt den analytiska metoden. Att i detta sammanhang närmare ingå på de härav betingade skiljaktigheterna hos de psykiska processerna är icke möjligt, och vi skola därför endast i största korthet behandla lösningen av geometriska problem, den geometriska bevisföringen och lösningen av geometriska konstruktionsuppgifter samt dröja vid de för lösningen av alla slags elementära uppgifter i geometri gemensamma psykologiska förutsättningarna.

Lösningen av geometriska problem består gestaltpsykologiskt sett i organisations- och omcenteringsprocesser, vilka i viktiga avseenden likna dem som försiggå vid lösningen av aritmetiska problem. Det gäller alltså att kunna uppfatta och förstå geometriska problemsituationer, vilket förutsätter kännedom om de i geometrien använda speciella termerna och begreppen, olika geometriska storheters och figurers konfiguration och karakteristiska egenskaper samt relationer av skilda slag mellan dylika storheter och figurer. Dessa måste under organisationsprocessen uppfattas antingen genom varseblivning (yttre åskådning), genom föreställningsverksamhet (inre åskådning) eller tankemässigt, vilket är fallet särskilt vid behandling av relationer. Därför spelar rumsuppfattningen en framträdande roll vid lösningen av många geometriska problem, och härvid synes gestaltuppfattningen vara av avgörande betydelse. Detta har påvisats av GOLDMEYER,²⁵ som vid sina experimentella undersökningar funnit, att vi uppfatta likhet icke på grund av överensstämmelse beträffande vare sig delar eller relationer utan fastmera på grund av överensstämmelse med avseende på de pregnanta helhetsegenskaper (*Ganzeigenschaften*), vilka karakterisera den åskådliga bilden av en figur. Sagda rön gäller visserligen genom varseblivning uppfattade figurer men torde äga tillämpning även på föreställda och tänkta sådana liksom på vissa andra egenskaper, såsom symmetri och djup, vilka uppfattas genom geometrisk-stereometrisk gestaltning av åskådningsfältet. Det visar sig också, att en del personer endast med mycket stor svårighet kunna analysera ut geometriska figurer ur större sammanhang, då konstruktionerna äro mera komplicerade. De kunna inte uppfatta de olika gestalterna utan se endast ett virrvarr av linjer utan närmare sammanhang och mening. Särskilt rymdgeometriska uppgifter vålla härvid även personer med i övrigt god begåvning för matematik betydande svårigheter. Detta förhållande anser JOHANSSON²⁶ i väsentlig mån bero på att vederbörande icke fått sin rumsåskådningsförmåga i tillbörlig grad tränad vid undervisningen. De ha icke blivit lärda att riktigt upprita rymdfigurer, och detta framkallar osäkerhet, vilken verkar i hög grad hämmande. Vidare vållar figurernas orientering i rymden mycket besvär, då vederbörande är van att se endast i planet. — I varje fall gäller det vid lösningen av många geometriska uppgifter att först skapa en tydlig bild av den i problemet beskrivna geometriska storheten. Denna fixeras mycket ofta genom

²⁵ GOLDMEYER, E.: Über Ähnlichkeit bei gesehenen Figuren. *Ps Fo* 21, 1937, s. 146—208.

²⁶ JOHANSSON, S.: Rymdgeometriundervisningen vid lärdoms skolan. *Tidskrift utgiven av Pedagogiska föreningen i Finland*, 52, 1915, s. 86—92.

en tecknad figur, och i samband härmed organiseras tankestrukturen. Vid själva lösningen, d. v. s. omorganisationsprocessen för att sluta det geometriska problemets tankegestalt, måste fp. också kunna föreställnings- eller rent tankemässigt »vrida och vända» på figuren, följa dess rörelser och förändringar under dessa o. s. v. Är det fråga om rymdgeometriska uppgifter, fordras också förmåga att liksom lyfta figuren från papperet och manipulera med den nästan som med ett varseblivningsobjekt allt efter uppgiftens krav. Härvid är det enligt SELZ²⁷ icke fråga om passiva föreställningsprocesser utan fastmera om aktivt inriktad psykisk aktivitet i form av abstraherande determinerade kunskapsakter, varvid vederbörande försätter sig i den situation, som föreligger vid varseblivning av reala objekt och i anslutning till ett anticiperande schema aktualiserar för uppgiftens lösning erforderligt vetande. — Denna determinerade komplexkomplettering och schematiska anticipation består i ett slags fantasiverksamhet med starkt åskådligt innehåll. Gestaltpsykologiskt sett torde den närmast motsvara omcentreringsprocessen på grund av den psykodynamiska spänningen dels inom det upplevande subjektet självt, dels mellan detta och det upplevda objektet (problemsituationen eller tankegestalten). Det av uppgiftens krav, tankegestaltens lucka, reglerade strävandet och sökandet efter lösningen är ofta av mycket åskådlig natur, och det insiktsfulla »seendet» av de geometriska storheterna synes härvid vara av avgörande betydelse. Liksom vid lösningen av aritmetiska problem sker omcentreringsprocessen städse i anslutning till någon viss aspekt eller hypotes, vilken ofta kommer såsom plötsligt infall eller insikt om hur de på varandra följande deloperationerna skola utföras, vilka hjälpmedel som skola användas. Stundom utgöres det rätta infallet av genom undervisning och träning tämligen direkt betingad kunskapsaktualisering. Men i andra fall, då det är fråga om originella uppgifter, måste vederbörande självständigt upptäcka aspekter och hypoteser för omcentreringen. Detta förutsätter självständigt tänkande och en viss fyndighet. Den psykiska energien och uthålligheten sättes ej sällan på hårda prov, enär det kan fordras flera successiva tankeexperiment för uppnående av den rätta lösningen. Även härvid är den åskådliga gestaltningsförmågan uppenbarligen av väsentlig betydelse, enär aspekterna och hypoteserna måste sökas under fortskridande analys av relationerna inom och mellan geometriska gestalter, vilket tydligt framgår bl. a. av KATONAS²⁸ experiment med sammansättning av en halverad tetraeder. Vid beräkningar på detta område gäller det att kunna förknippa de sakliga relationerna med adekvata aritmetiska eller algebraiska relationer.

Av det redan anförda torde tydligt framgå, att TOUTONS²⁹ påstående, »att lös-

²⁷ Über die Gesetze des geordneten Denkverlaufs. 2, s. 226—232.

²⁸ KATONA, G.: Eine kleine Anschauungsaufgabe. Ps Fo 9, 1927, s. 159—162.

²⁹ TOUTON, F. CH.: Solving geometric originals. New York 1924, s. 66—82.

WOODWORTH säger om tillvägagångssättet vid lösningen av genuina geometriska problem bl. a.: »One can not go straight forward in an orderly manner — if one could, not originality but habit would be in play. One starts with a problem, and explores about like a rat in a maze or a cat in a cage, trying this and that as one notices one after another feature of the

ningen av genuina geometriska problem (originals in geometry) innefattar tankeprocesser av 'trial and success'-typen», måste anses felaktigt. Efter analys av omkring 2800 examensskrivningar i plan geometri från the New York Regents examination i high schools hävdar denne forskare, att man vid lösningen av dylika uppgifter kan särskilja följande processer: »1. Identifiering av i problemet givna och fordrade element (fakta eller relationer). 2. Sökande efter direkta konsekvenser av dessa element och grupper av element, vilka innefatta givna och fordrade element i kända relationer. 3. Urval av vissa grupper av givna och fordrade element, vilka kunna anses värda närmare undersökning vid försöket att gå från givna fakta till det önskade resultatet. 4. Utnyttjande av grupper av element, vilka utvalts på under (3) ovan angivet sätt genom a) prövning av en antydd metod för att nå det önskade resultatet, b) prövning såsom i a) ovan och förkastande av den antydda metoden eller c) skapande av nya grupper av element — — — med därpå följande prövning — — — såsom i a) och b) ovan. 5. Verifikation av resultaten av den fullbordade lösningen genom: a) syllogistisk anordning vid uppgifter, som innefatta bevis. b) Tolkning och kontroll av resultaten vid problem, som innefatta numeriska data. c) Diskussion av förutsättningar och bevis för att konstruktionen är korrekt, då lösningarna innefatta konstruktion.»³⁰ Fp:s reaktioner anses betingade dels av styrkan, med vilken vissa element i uppgiften »slå» honom, dels av kunskheten på området, d. v. s. av antalet möjligheter att reagera. Beträffande reaktionerna heter det: »Om man kunde erhålla en fullständig översikt över tankeprocesserna hos var och en av ett större antal lärjungar under deras arbete med genuina geometriska uppgifter, skulle man säkerligen få fram fakta, som skulle visa, att tänkandet på detta område är av 'trial and error'-typen'.»³¹ Endast under å s. 227 närmare angivna betingelser ha reaktioner av »trial and error»- eller »stimulus-response»-typen kunnat konstateras vid våra undersökningar.

Lösningen av geometriska konstruktionsuppgifter försiggår enligt MISSMAHLS³² erfarenheter från individuella undersökningar å bildade vuxna på följande sätt: De delgivna uppgifterna förorsaka omedelbart beredskapsinställning av en mängd mera allmänt kunskapsmaterial på vidkommande område. Fp. tänker på liknande uppgifter, som han tidigare löst, och dessa framträda stundom så åskådligt, att fp. ser klassrummet och tavlan, där de demonstrerats. Ur denna mängd aktualiseras fullt tydligt sådant, som har närmare relevans till den föreliggande uppgiften, varvid överväganden rörande likheter med av fp. tidigare lösta uppgifter bestämma urvalet av för den föreliggande uppgiftens lösning ändamålsenligt material. Lösningen kommer ofta plötsligt och överraskande, i det att fp. antingen ser den

problem, till finally a good clue is got, the essential elements of the problem are discovered and the appropriate premises are recalled — after which trial and error process, one can remodel the reasoning into syllogistic form and thus check its correctness.»

WOODWORTH, R. S.: Dynamic psychology. New York 1918. Cit. efter sistnämnda arbete, s. 67.

³⁰ Solving geometric originals, s. 66.

³¹ Ibid., s. 68.

³² A. a., s. 27—43 och 69—72.

färdiga konstruktionen eller kommer till insikt om sammanhang och relationer, som föra till lösning av uppgiften. Härvid är det dock icke fråga om något gissande eller irrande utan fastmera en känsla av trygghet och tillfredsställelse över att vara inne på välbekant och säker väg mot målet. Det mest påfallande är just intrycket av återupplevande av tidigare upplevelser och uppfattningen av relationerna mellan dessa och den aktuella problemsituationen. Tänkandet försiggår i stor utsträckning i åskådliga bilder eller rörelser. Somliga fp. åskådliggöra omedelbart, medan andra lösa uppgifterna »i huvudet», innan de börja konstruktionerna. Då fp. inte kunna lösa uppgifterna på detta sätt, blir tankeverksamheten mera omfattande. De söka då föreställa sig den färdiga figuren, analysera relationerna mellan de givna bestämningsstyckena och försöka erinra sig relevanta lärosatser. Så länge de hoppas kunna finna lösningen och ha förtroende till sig själva, är sökandet förenat med en viss lustkänsla, men då hoppet om att lösa uppgiften minskas, inställer sig olustbetoning. Även i dylika fall spela den tidigare erfarenheten, relationsuppfattningen och kombinationsförmågan en avgörande roll, medan viljan att lösa uppgiften långt ifrån har avgörande betydelse.

Vid våra individuella undersökningar ha vi på olika sätt kunnat fastställa, att lösningen av geometriska konstruktionsuppgifter i regel börjar med att fp. under läsningen av uppgiften söka komma på det klara med vad denna avser, alltså som vanligt med en målanalys. Härunder söka de också fastställa de förutsättningar, under vilka konstruktionerna skola utföras, varvid de bemärka fakta och relationer. Denna förutsättningsanalys sker i själva verket mycket ofta (kanske alltid) med ledning av en redan på ett mycket tidigt stadium framkastad hypotes för uppgiftens lösning. Fp. tänka sig i själva verket uppgiften löst och analysera, organisera och omorganisera med denna hypotetiska lösning stadigt »för ögonen». Då de i erforderliga fall själva konstruera teckningar, sker detta också under analys och överläggningar i anslutning till den tänkta bilden av den slutliga lösningen. Arbetet utföres efter en redan fattad och godkänd plan, varvid analys och syntes intimt samverka. Aktualiseringen av relevant vetande i form av satser och regler samt valet av metod vid utförandet av den fordrade konstruktionen äga rum i anslutning till en tänkt åskådlig bild av den färdiga lösningen, vare sig det är fråga om den ursprungliga hypotesen, eller denna måst ersättas med en ny mera fruktbärande sådan. Verifikationen av de utförda konstruktionerna verkställs mycket ofta genom jämförelse mellan den föreliggande objektiva lösningen å ena sidan samt den tänkta hypotetiska lösningen och den verbala texten å den andra. Då även TOUTON,³³ PERRY³⁴ och PÓLYA³⁵ funnit dylika hypotetiska lösningar (a rough sketch or mental picture of the construction as completed — Hilfsaufgaben) ha mycket hög frekvens, kunna förmågan att skapa fruktbärande hypo-

³³ Solving geometric originals, s. 78—81.

³⁴ PERRY, WINONA M.: A study in the psychology of learning in geometry. New York 1925, s. 41 och 46.

³⁵ PÓLYA, G.: Wie sucht man die Lösung mathematischer Aufgaben? Acta Psychologica 4. 1938—1939, s. 113—164. Jfr s. 153—164.

teser samt förmågan av rumsåskådning anses vara av integrerande betydelse för lösningen av geometriska konstruktionsuppgifter. Vidare synes förmågan av selektivt tänkande och kombinationsförmågan spela en framträdande roll, enär en selektion av fakta och relationer samt en kombination (syntetisering)) av de givna gestalterna och gestaltelementen till en ny konfiguration städse äger rum. VOIGT³⁶ har särskilt framhållit fantasiens och abstraktionsförmågans betydelse för det åskådliga geometriska tänkandet.

Vid geometrisk bevisföring fordras enligt MINNICK³⁷: »1. Förmåga att rita en figur för teoremet, 2. förmåga att korrekt och noggrant uppställa hypotesen och slutsatsen för teoremet, 3. förmåga att erinra sig ytterligare fakta om en figur, då ett eller flera fakta äro givna, och 4. förmåga att bland användbara fakta utvälja dem som äro nödvändiga för beviset och ordna dessa så, att man når fram till den önskade slutsatsen.» BALLARD³⁸ hävdar, att de psykiska processerna vid geometrisk bevisföring kunna förklaras enligt Spearmans teori för tänkandet. Lösningen av Euklides' axiom och teorem består nämligen enligt hans uppfattning i »*eduction of relations*», medan lösningen av Euklides' problem vanligen består i »*eduction of correlates*», och i båda fallen bygger man på erfarenheten och det tidigare inlärdade, »*apprehension of experience*». Det är städse fråga om deduktion och induktion, vilka processer enligt hans mening i grunden äro detsamma och skilja sig från varandra endast med avseende på graden av medvetenhet och tydlighet hos den eduktiva processen. Han säger härom bl. a.: »Såsom med axiom, så är det med propositioner. Vare sig de äro problem eller teorem, kunna de fullständigt upplösas i eduktioner, av vilka somliga äro *data* och andra *quaesita*. Det är i *quaesita*, som tänkandet såsom process har sitt säte; det är där som tänkandet tager ett definitivt steg framåt. Då varje eduktion i grund och botten är en intuition, så är det intuitionen snarare än någon annan process — — — som är grundprocessen i den geometriska vetenskapen. Det deduktiva tänkandet består blott i att klargöra en ny intuition genom att visa dess relation till andra intuitioner, vilka redan erkänts vara klara. Det är att tända en otänd lampa från andra redan tända lampor.»

Geometrisk bevisföring har en strängt logisk karaktär. Den består i regel av ett stort antal slutledningar, som måste följa efter varandra i en obruten kedja. Faller ett led i beviskedjan bort, blir beviset ofullständigt, och det hela störtar samman. För att kunna genomföra en sådan serie slutledningar måste man från början inse både målet och vägen till detta mål, ty i annat fall är det inte möjligt att ordna den ena slutsatsen efter den andra till en bindande totalitet. Varje led får nämligen sin betydelse med hänsyn till totalsituationen eller tankekedjan i

³⁶ VOIGT, W.: Untersuchungen über das anschaulich-geometrische Denken der 10- bis 20jährigen. Z Pd Ps 22, 1921, s. 33—50. Jfr s. 33—34.

³⁷ MINNICK, J. H.: Certain abilities fundamental to the study of geometry. J Ed Ps 9, 1918, s. 83—90.

³⁸ BALLARD, PH. B.: Geometry: its value and its methods. Br J Ed Ps 6, 1936, s. 23—42. Jfr s. 34—37.

dess helhet, och totalsituationen ändras för varje nytt led, eftersom det blir nya relationer. Förloras målet ur sikte, blir det ett irrande hit och dit, och de enskilda deduktionerna förlora sin mening i det stora sammanhanget, även om de var för sig äro fullt riktiga. Därför fordrar geometrisk bevisföring förmåga av vid överblick och logisk stringens i tänkandet jämte kritisk skärpa och gott minne. Den ena överläggningen, aspekten och insikten måste även här ofta följa på den andra vid de successiva tankeexperimenten under organisations- och omorganisationsprocessen, tills beviset är färdigt, d. v. s. tills en ny god och sluten tankegestalt med stark pregnans uppnåtts. Därför utgöra fyndighet och uppslagsrikedom samt stark psykisk energi och uthållighet viktiga förutsättningar för framgång även på detta område. Bevisföringen gäller ofta rumsliga relationer, och vidare fordras konstruktioner av geometriska figurer, hjälplinjer o. s. v., varför visualiseringsförmågan är av betydelse. Vidare måste vederbörande känna till och minnas termer och begrepp, definitioner och tecken samt geometriska satser och bevis, vadan minnet för dylikt och kunnigheten på området också inverka på prestationerna.

Enligt samstämmiga experimentella rön betingas lösningen av alla slags geometriska uppgifter i eminent grad af förmågan att uppfatta form och perspektiv, rumsliga och kvantitativa relationer, förmågan att konkretisera, d. v. s. att framkalla klara, tydliga och säkra föreställningsbilder av rumsliga förhållanden, förmågan att tankemässigt omforma de rumsliga föreställningarna, t. ex. samlägga kroppar i segment, projiciera efter olika system, kombinera och analysera, följa förändringar av lägen och riktningar o. s. v. Redan för att kunna tillgodogöra sig den elementära undervisningen i geometri fordras enligt WINKLER³⁹: 1. att lärjungarna kunna uppfatta geometriska figurer (formuppfattning) samt minnas dessa; 2. att de vid genomläsning av en text eller vid muntligt meddelade uppgifter kunna föreställa sig geometriska figurer; 3. att de kunna i tankarna kombinera och förändra geometriska figurer enligt givna anvisningar (konstruktiv kombination). »Geometri är i själva verket analys av rummet», säger BALLARD.⁴⁰ Det synes därför påkallat att i detta sammanhang något närmare analysera rumsåskådningen och visualiseringsförmågan samt dessa faktorerers betydelse för lösningen av geometriska uppgifter.⁴¹

³⁹ WINKLER, H.: Tests für das mathematische und naturwissenschaftliche Gebiet. *Pd Ps Arb* 13, 1924, s. 101—116.

⁴⁰ Geometry: its value and its methods, s. 29.

⁴¹ WOOD och BELL hävda dock, att visualiseringsförmågan är av underordnad betydelse vid lösningen av geometriska uppgifter. Sin uppfattning stödjade de på resultaten av följande undersökning: De förelade först 142 kv. studenter Stockard-Bells testserie i plan geometri och uttogo med ledning av de härvid uppnådda prestationerna de fem bästa och de fem sämsta fp. Dessa undersöktes vidare med två problem angående geometriska orter, en découpage-uppgift enligt Binet och en enkel geometrisk konstruktionsuppgift. Samtliga uppgifter meddelades muntligt, och endast découpageuppgiften fick lösas skriftligt. Härvid befanns, att differenserna mellan de båda gruppernas prestationer vid découpageuppgiften voro mycket små, under det att minnet och den språkliga uttrycksförmågan korrelerade anmärkningsvärt högt med prestationerna vid de geometriska testen. Härav draga förf. slutsatsen, att visualiseringsförmågan icke har den betydelse för lösningen av geometriska uppgifter, som man

Med rumsåskådning förstår BRAUNSCHWEIG ⁴² »alla varseblivningar och föreställningar, som fp. kunna göra sig av ytor och kroppar, vilka verkligen äro för handen eller kunna återgivas genom teckning eller klart angivas genom muntlig eller skriftlig beskrivning». Visualiseringsförmågan eller visualiteten definierar STERN ⁴³ såsom »förmågan att föreställa sig rumsliga gestalter, utan att dessa äro i yttre mening givna, eller att isärlägga, förändra, ur delar sammansätta givna former föreställningsmässigt och slutligen grafiskt framställa resultaten av detta optiska föreställningsarbete». BLUMENFELD ⁴⁴ förstår med »formvisualitet» förmågan att framkalla och bearbeta två- eller tredimensionella geometriska storheter i den optiska föreställningen och anser den nära sammanhånga med förmågan att snabbt och säkert uppfatta form och vid varseblivningen simultant omspanna största möjliga komplex, förmågan att framkalla tydliga föreställningsbilder, länge fasthålla och riktigt reproducera dessa samt förmågan att föreställnings- och tankemässigt analysera relationer och förändringar hos varseblivna eller blott föreställda rumsliga objekt. Kort uttryckt består visualiseringen i medvetet arbete med visuella föreställningar och visualiteten i förmågan att åskådligt föreställa sig objekt, deras konfiguration, relationer och rörelser i syn- eller föreställningsrummet.

Man brukar skilja mellan varseblivningsrum och föreställningsrum. Dessa äro uppenbarligen i mångt och mycket olika, men ha enligt STUMPF ⁴⁵ fenomenologiskt mycket gemensamt. Det är också mycket gemensamt beträffande varseblivnings- och föreställningsinnehållet, just när det gäller rumsuppfattningen, vilket är lättförklarligt, då uppfattning av varseblivningsrummet lämnar material för vår uppfattning av föreställningsrummet. På grund av sistnämnda förhållande påverkas visualiseringen av en mängd omständigheter vid varseblivningen, såsom intensiteten och noggrannheten i denna, uppmärksamhetens koncentration, fördelning och vandring, tydligheten, pregnansen och strukturen hos de upplevda rumsliga gestalterna, ståndpunkten från vilken objekten betraktas, erfarenheten o. s. v. Mycket ofta understöddes den optiska rumsvarseblivningen av rörelser samt kinestetiska och taktila förnimmelser. Ja, de sistnämnda kunna t. o. m. helt ersätta de visuella varseblivningarna, vilket bevisas därav, att även blindfödda ha ett varseblivnings-

allmänt tror. Denna slutsats finna vi dock felaktig, enär découpageuppgiften i fråga måste anses ha varit alldeles för lätt för fastställande av vuxna fp:s visualiseringsförmåga, och vidare torde själva förfaringssättet vid undersökningen ha utgjort den viktigaste orsaken till att prestationerna i så hög grad betingats just av minnet och den språkliga uttrycksförmågan.

WOOD, B. D. and BELL, J. C.: Solution of problems in geometry. J Ed Ps 11, 1920, s. 316—326.

⁴² BRAUNSCHWEIG, W.: Prüfung und Begutachtung der Raumanschauung. Ind Ps 6, 1929, s. 249—293. Jfr s. 249.

⁴³ Die Intelligenz der Kinder und Jugendlichen, s. 78.

⁴⁴ BLUMENFELD, W.: Untersuchungen über die Formvisualität. Z Ps 91, 1923, s. 1—82 och 236—292. Jfr s. 3 och 80.

⁴⁵ STUMPF, C.: Empfindung und Vorstellung. Abhandlungen der Königl. Preuss. Akad. d. Wissenschaften. Phil.-hist. Klasse 1918: 1. Berlin 1918, s. 58.

och föreställningsrum. Rörelsernas och de kinestetiska förnimmelsernas betydelse för lösningen av geometriska uppgifter ha vi i pedagogisk praxis sett manifesterade på det sättet, att en för geometri svagt begåvad 12-årig g. städse måste med fingrarna på skolbänken eller fritt i luften framför sig rita upp vidkommande figur, innan han kunde besvara frågor angående dess totalgestalt eller struktur. Vid föreliggande undersökningar ha vi också kunnat fastställa den motoriska komponentens betydelse för växandes prestationer, i det att icke så få särskilt bland de yngre fp. konsekvent utfört handrörelser i luften, innan de slutgiltigt gått till lösningen av uppgiften, varvid somliga för varje ny uppgift lagt undan blyertsen. Tänkandet är också av stor betydelse för rumsuppfattningen, speciellt så snart det blir fråga om ombildningar och förändringar av varseblivnings- eller föreställningsrummets innehåll.

För att en person skall kunna lösa geometriska uppgifter, måste han behärska föreställningsrummet, d. v. s. han skall kunna aktivt analysera, kombinera, förändra och komplettera geometriska figurer (bilder) samt följa deras rörelser. Visserligen kan allt detta ske fullt varseblivningsmässigt i anslutning till reala objekt, så länge undervisningen är strängt åskådlig, men det kommer alltid förr eller senare situationer, då det måste ske under inre åskådning genom föreställnings- och tankeförlopp. Rörande dessas natur råda skilda meningar. Enligt MÜLLER⁴⁶ är sålunda uppfattningen av form och läge två olika psykiska processer, och förmågan att uppfatta form är visst inte alltid utvecklad i paritet med samma persons förmåga att uppfatta läge. Detta förhållande synes sammanhånga med att man föreställer sig formen företrädesvis i anslutning till åskådliga bilder, gestalter och rumskonfigurationer, under det att uppfattningen av platsrelationer liksom föreställningarna om läge kunna röna starkt inflytande jämväl av den motoriska komponenten samt uppmärksamhetens inriktning och vandring.

STERN⁴⁷ har fäst uppmärksamheten på skillnaden mellan statisk och dynamisk geometrisk åskådningsförmåga. Den förra sträcker sig endast till vilande geometriska figurer, deras form, delar, relationer o. s. v. Den senare gäller däremot figurernas rörelser, förskjutningar och förändringar under rörelsen, projektioner och överföring i andra former. Hos en del personer kan den förra förmågan vara relativt väl utvecklad, samtidigt som den senare är anmärkningsvärt svag. Förklaringen härtill synes vara, att den statiska geometriska åskådningsförmågan nära sammanhänger med den sinnliga åskådningen, medan den dynamiska geometriska åskådningsförmågan i väsentlig mån betingas av förmågan att föreställa sig rörelseakten och momenten i denna. Jämte visuella och motoriska faktorer är i många fall också en icke åskådlig faktor i form av logiskt-konstruktivt tänkande verksam vid uppfattningen av geometriska figurers rörelser. Den åskådliga och den icke åskådliga faktorn kunna åtminstone i viss utsträckning kompensera varandra,

⁴⁶ MÜLLER, G. E.: Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. 3. Leipzig 1913, s. 169—170.

⁴⁷ STERN, W.: Der Formvariator. Ein Hilfsmittel zur Prüfung und Erziehung der dynamisch-geometrischen Raumauffassung. Z Pd Ps 23, 1922, s. 131—137.

och deras andel i prestationerna kan vara mycket olika hos skilda personer. Genom statiska visualiseringar kan man framkalla tydliga rumskonfigurationer, som tillåta grundlig och säker analys men försvåra behandlingen av uppgifter med dynamisk karaktär. I geometrien är det emellertid ofta fråga om figurers vridning kring sina axlar, parallellförskjutningar längs en axel samt skruvning. Om en person inte kan åskådligt föreställa eller tänka sig dylika rörelser, blir det svårt för honom att lösa många geometriska uppgifter angående kroppar, orter, banor, rörelseproblem o. s. v., medan god dynamisk visualiseringsförmåga gör det lätt att förstå figurers rörelser, upptäcka relationer o. s. v., vilket enligt KERST⁴⁸ är av största betydelse för lösningen av geometriska problem och konstruktionsuppgifter.⁴⁹ Den dynamiska visualiseringen, som också stundom kallas kinematisk, kan vara diskontinuerlig, t. ex. vid s. k. fiktiv vridning⁵⁰ av en figur ett halvt varv kring axeln, eller kontinuerlig, t. ex. då man i tankarna följer en kropps bana.

Beträffande objektens lokalisation i föreställningsrummet talar MÜLLER⁵¹ om objektiva rumsrelationer mellan objekten inbördes och subjektiva rumsrelationer mellan föreställningscentrum (det föreställande jaget) och de föreställda objekten. På motsvarande sätt kan man tala om objektiv och subjektiv lokalisation i föreställningsrummet. I fråga om de subjektiva relationerna skiljer Müller bl. a. mellan två fall, och denna distinktion synes vara av särskild betydelse i detta sammanhang, enär vi enligt resultaten av föreliggande undersökningar just här ha att göra med tydliga könsdifferenser: 1. De subjektiva relationerna hänförs till ett verkligt, aktuellt varseblivningscentrum (egocentrisk lokalisation). 2. De subjektiva relationerna hänförs till ett centrum eller en stånpunkt som icke är identisk med den aktuella (subsidiär lokalisation).⁵² Då rumsföreställningen liksom rumsvarseblivningen alltid äger rum i anslutning till ett koordinatsystem — höger, vänster — över, under — framför, bakom —, ett visst schema, införa vi här termerna egocentriskt och allocentriskt rumsschema såsom komplettering till Müllers terminologi.⁵³

⁴⁸ KERST, B.: *Methoden zur Lösung geometrischer Aufgaben*. Leipzig 1925, s. 5, 7, 13 och 29.

⁴⁹ Såsom JAENSCH framhållit, har den dynamiska visualiseringsförmågan stor betydelse även för den fantasi- och tankemässiga bearbetningen i allmänhet.

JAENSCH, E. R.: *Über Raumverlagerung und die Beziehung von Raumwahrnehmung und Handeln*. Z Ps 89, 1922, s. 116—176. Jfr s. 144.

⁵⁰ BÜHLER, K.: *Die Gestaltwahrnehmungen*. 1. Stuttgart 1913, s. 213.

⁵¹ MÜLLER, G. E.: *Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes*. 2. Leipzig 1917, s. 48 och 392—406.

⁵² Blumenfeld framhåller tänkandets betydelse jämte visualiseringen för detta opererande med den egna stånpunkten och hävdar, att somliga personer vid växlingen av föreställningsstånpunkt föreställningsmässigt förlägga sin egen kropp i objekten själva och vid rörelser liksom vandra med (»vandringsförfarandet»).

Untersuchungen über die Formvisualität, s. 253—263.

Jfr även EBBINGHAUS, H.: *Grundzüge der Psychologie*. 1. 4. Aufl. Leipzig 1919, s. 586—587.

⁵³ SEGAL skiljer mellan fall, då de subjektiva relationerna hänförs till ett föreställt centrum i planet, och då de hänförs till ett föreställt centrum ovanför planet, d. v. s. då man

Redan KÖHN⁵⁴ har påvisat, att rumsuppfattningen kan försiggå antingen intuitivt eller diskursivt, och skiljer mellan en intuitiv och en konstruerande typ. Vid hans försök med sammansättningsuppgifter visade det sig, att fp. tillhörande den intuitiva typen omedelbart fattade utgångssituationen, de förelagda elementen, och slutmålet för den lösta uppgiften samt med ledning härav bestämde, hur samtliga element skulle användas. De fattade helheten och företogo alla »omordningarna» med ledning härav. Fp. tillhörande den konstruerande typen (i allmänhet de mindre intelligenta) fortskredo däremot stegvis och satte tillhoppa den ena biten efter den andra utan att ha en enhetlig plan härför. Nu kan man med MÜLLER⁵⁵ förmoda, att fp. av den förra typen voro mera visuella och därför kunde uppfatta mera simultant. STUBER⁵⁶ har också funnit, att rumsuppfattningen kan vara antingen mera simultan eller mera diskursiv. Vid simultan (intuitiv) rumsuppfattning uppfattas företrädesvis totaliteten, vid diskursiv (analytisk) rumsuppfattning framför allt elementen, och denna skillnad sammanhänger enligt hans mening med olikheter beträffande uppmärksamhetens och medvetandets vandring. Även vid uppfattning av skillnad beträffande läge, bedömande av avstånd och riktning, uppfattning av relationer och gestaltolikheter liksom vid den intrapsykiska bearbetningen av rumsliga föreställningar och relationer kan man skilja mellan ett sammanfattande »sammanskådande» intuitivt förfarande och ett stegvis analyserande diskursivt förfarande. STUBER⁵⁷ har också påvisat skillnaden mellan passivt och aktivt föreställande av rummet. I förra fallet dyka rumsföreställningarna upp antingen på grund av associationer eller persevererande, och dylika rumsgestalter kunna ej sällan vara till stor nytta vid lösningen av geometriska uppgifter. I senare fallet framkallas rumsgestalterna under viljemässigt sökande och eftersinnande, och de på detta sätt erhållna bilderna genomprövas aktivt med hänsyn till deras ändamålsenlighet för lösningen (meningsfullhet).

Vid visualiseringen är det alltid fråga om rumsliga gestalter eller konfigurationer, och därför påverkas den i hög grad även av gestalternas egenskaper (gestaltkvaliteterna). RUBIN⁵⁸ och hans efterföljare ha sålunda påvisat figur-grund-förhållandets betydelse. Regelbundna eller symmetriska figurer, såsom den liksidiga triangeln, kvadraten, cirkeln m. fl., ha befunnits utgöra särskilt starka geometriska gestalter. De framträda därför särskilt tydligt ur större komplex och påverka

tänker sig se objekten ovanifrån i perspektiv. Vidare framhåller han, att en del fp. i tankarna kontinuerligt förskjuta sin ståndpunkt.

SEGAL, J.: Über das Vorstellen von Objekten und Situationen. Münchener Studien zur Psychologie und Philosophie. 4. Stuttgart 1916, s. 340—355 och 469—481.

⁵⁴ KÖHN, K.: Experimentelle Beiträge zum Problem der Intelligenzprüfung. Leipzig 1913, s. 69.

⁵⁵ Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. 2., s. 158.

⁵⁶ STUBER, M.: Über Wesen, Bedeutung und Typen der Raumvorstellung in der mathematischen Arbeitsweise und ihre pädagogische Folgerungen. Ar Ges Ps 101, 1938, s. 75—150. Jfr s. 92—101.

⁵⁷ Ibid., s. 128—131.

⁵⁸ RUBIN, E.: Synsoplevede Figurer. 1. København 1915.

visualiseringen. Många rumsföreställningar äro också starkt gestaltbundna. Så är t. ex. allmänbegreppet triangel vid åskådliggörande ofta knutet till föreställningen om liksidiga trianglar, och en del personer ha därför svårt att finna sig tillrätta, t. ex. då det vid lösningen av en konstruktionsuppgift blir fråga om trubbvinkliga trianglar. Vår uppfattning av lägeförhållanden är också i många fall konservativ och habituell. Vi tänka oss t. ex. rätvinkliga trianglar i regel ställda på den ena kateten eller hypotenusan, vilket kan verka hämmande för personer, som dåligt behärska föreställningsrummet och därför måste föreställa sig figurerna i visst läge.

I detta sammanhang må också de s. k. eidetiska åskådningsbildernas betydelse för lösningen av geometriska uppgifter något beröras. Dessa åskådningsbilder, som enligt KROH⁵⁹ städse ha en förnimmelse- och en föreställningskomponent och befunnits förekomma hos c:a 40 % av alla barn i 9—15-årsåldern, anses av sistnämnde forskare i hög grad underlätta tankeexperiment rörande rumsliga förhållanden och därmed lösningen av geometriska uppgifter. BONTES⁶⁰ påstående, att eidetikerna skulle ha bättre begåvning för geometri, kan dock icke anses bekräftat ens genom resultaten av hans egna undersökningar,⁶¹ och något närmare samband mellan eidetiska anlag och skolprestationerna i matematik är oss veterligt ännu icke tillförlitligt fastställt. Detta förhållande är ej heller ägnat att förväna med hänsyn till sagda bilders stelhet och ofta tyngande detaljrikedom.

Minnesföreställningar från tidigare lösningar av liknande geometriska uppgifter liksom den alldagliga erfarenheten från praktiskt sysslande med rumsliga reala objekt och figurer inverka uppenbarligen också på förmågan att organisera och omcentrera geometriska uppgifter. Enligt LEWES⁶² skulle detta bero på att uppmärksamheten skärpes genom föregripande tanke på ett visst objekt, s. k. pre-perception. Han hävdar t. o. m., att vi i verkligheten endast se sådana ting, som vi pre-percipiera, och att vi endast pre-percipiera de ting, om vilka vi redan ha en etikettartad föreställning i vårt medvetande. Detta innebär säkerligen en betydlig överdrift, men det är lätt att experimentellt visa, att man relativt lättare och säkrare kan uppmärksamma och percipiera ett visst element i ett komplex av förnimmelser, om man i förväg blivit inställd just på detta. Fox⁶³ studerade personers förmåga att iakttaga plancher, varvid han först undervisade en grupp av sina fp. om de objekt, som sedan visades på bilderna, medan en annan grupp av fp. icke erhöi dylik träning. Härvid befanns, att den tränade gruppen var i stånd att observera över 50 % mera än den otränade gruppen, vilket han anser innebära, att de på grund av pre-perceptionen orkade med »så många flera

⁵⁹ KROH, O.: *Subjektive Anschauungsbilder*. Göttingen 1922, s. 106 och 177.

⁶⁰ BONTE, TH.: *Die eidetische Anlage und ihre Bedeutung für Erziehung und Unterricht*. Leipzig 1934, s. 71.

⁶¹ BONTE, TH.: *Die personale Bedeutsamkeit der eidetischen Anlage unter besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zum intellektuellen Leben*. *Bh Z Ang Ps* 43, 1928, s. 59—62.

⁶² LEWES, G. H.: *Problems of life and mind*.

Cit. efter JAMES, W.: *Psykologi*. Uppsala 1925, s. 243—247.

⁶³ FOX, A. C.: *A study in preperception*. *Br J Ps* 15, 1924, s. 1—16. Jfr s. 11—13.

separata akter av uppmärksamhet». Den föregående träningen kom detaljerna att framstå tydligare på bilden (stand out from the picture). — Bortsett från om Fox' förklaring är riktig eller ej, kan det anses klarlagt, att varseblivningen i betydande grad påverkas av träning och erfarenhet, så att personer, som i stor omfattning sysslat med geometriska storheter och bilder, t. ex. modeller och teckningar av ytor och kroppar, lättare och säkrare kunna uppfatta, konkretisera och omgestalta optiska fält än personer utan sådan träning och erfarenhet. Vid undersökningar med testen X: 9 och 10 fann också RUPP,⁶⁴ att fp., som länge sysslat med mönster och kroppar, uppnådde anmärkningsvärt goda resultat, vilket torde bero på deras genom träningen skärpta uppmärksamhet och iakttagelseförmåga, så att de bättre kunna uppfatta (percipiera) nya geometriska former och lättare orientera sig i ett nytt optiskt fält. Därför kan också ej blott minnet för termer och begrepp, formler och lärosatser, lösningsschemata och bevis utan även det s. k. rumsmminnet anses spela en viss roll, även om minneskunskapen är av mera sekundär betydelse för framgången i geometriundervisningen än exempelvis vid studier av språk, historia och en del andra ämnen.

Undervisningens beskaffenhet är också av betydelse på detta område. Visualiseringsförmågan kan i viss mån ökas genom träning. Rymduppfattningen, varseblivningen av gestalter, den gestaltande fantasien och den åskådliga relationsuppfattningen kunna förbättras genom åskådningsundervisning, perspektivteckning och linearritning, demonstrationer av geometriska modeller och framförallt därigenom, att eleverna själva få förfärdiga dylika modeller, rita ytutbredningar o. s. v. TREUTLEIN⁶⁵ föreslog på sin tid, att s. k. »Kopfgeometrie», d. v. s. att lärjungarna skulle utföra geometriska konstruktioner och bevis »i huvudet» utan tillhjälp av modeller eller teckningar, flitigt skulle övas. Det är tydligt, att denna undervisningsmetod medför träning av fantasien och förmågan att föreställa sig geometriska figurer, och därför anse åtskilliga forskare, att dylika övningar böra inrymmas i matematikundervisningen.⁶⁶ Men å andra sidan visar erfarenheten, att den grundläggande undervisningen i geometri måste vara mycket åskådlig för att kunna bli verkligt utvecklingsfrämjande.

f. Produktivt matematiskt tänkande.

I flera biografier och i matematikens historia förekomma spridda upplysningar angående särskilt framstående matematikers sätt att tänka. Vidare har POINCARÉ⁶⁷ i en mera sammanhängande framställning givit oss ytterst värdefulla inblickar

⁶⁴ RUPP, H.: Über optische Analyse. Ps Fo 4, 1923, s. 262—300.

⁶⁵ TREUTLEIN, P.: Der geometrische Anschauungsunterricht. Leipzig 1911.

⁶⁶ KERST, B.: Kopfgeometrie. Z Mat Nat Unt 1920, s. 217—218.

LIETZMANN, W.: Methodik der Mathematik. Leipzig 1933, s. 56—57. I: LIETZMANN, W. m. fl.: Mathematisches Unterrichtswerk.

STUBER, M.: A. a., s. 144—148.

⁶⁷ POINCARÉ, H.: La valeur de la science. Paris 1905, s. 11—16.

POINCARÉ, H.: Science et méthode. Paris 1920, s. 7—63.

POINCARÉ, H.: La science et l'hypothèse. Paris 1920, s. 9—28.

i det produktiva matematiska tänkandet, men i övrigt är detta fortfarande föga psykologiskt utforskat. Man bör enligt Poincaré iakttaga matematikern under hans skapande för att komma till insikt om skapandets psykologiska natur. Vid studiet av förf:s analyser av detta skapande bör man dock städse ihågkomma, att framställningen är starkt färgad av hans egen intuitionistiska arbetsmetod. Analyserna kunna därför inte anses allmängiltiga, trots att även en del andra produktiva matematiker synas ha arbetat på liknande sätt.

Poincaré hävdar, att varken det medvetna logiska tänkandet eller minnet har den avgörande betydelse för de matematiska upptäckternas tillblivelse, som man i allmänhet tror. Den drivande kraften utgöres av behovet och önskan att komma till klarhet, att överblicka delarnas sammanhang med helheten, att förstå överensstämmelser, likformigheter och skiljaktigheter. Härvid spelar den estetiska och logiska känslan för harmonisk ordning mellan delarna inbördes och deras förhållande till helheten, deras symmetri och jämvikt samt f. ö. allt som bringar delarna till enhet, en betydande roll. Ju klarare vi i en akt överblicka totaliteten, desto bättre lägga vi märke till analogierna med andra närbelägna objekt, desto större utsikt ha vi att upptäcka de möjliga generaliseringarna och inse av oss icke förut kända förbindelser. Den s. k. matematiska elegansen är i själva verket intet annat än den tillfredsställelse, som en viss överensstämmelse mellan den funna lösningen och vår själs behov skänker oss, och på grund av denna överensstämmelse kan lösningen tjäna som nytt redskap vid bearbetningen av andra uppgifter, varigenom den också främjar tänkandets ekonomi.⁶⁸ Vi känna oss till freds, först då vi kunna förutse de karakteristiska egenskaperna hos det slutliga resultatet. Härtill komma vi ofta genom en metod, som skänker oss snabb åskådningssamtidig överblick och lätt kan förändras, så att den kan tillämpas vid lösningen av alla liknande problem.

Såsom exempel på de psykiska processerna vid nya matematiska upptäckter anför Poincaré följande: Under 14 dagar arbetade han 1 à 2 timmar dagligen på ett problem och försökte därunder en mängd kombinationer utan att komma till något resultat. En natt då han inte kunde somna överväldigades han av en mängd tankar, och ett par av dessa kombinerades till en lösning, som han skrev ner följande morgon. Denna var dock endast partiell, och därför fortsatte han att arbeta på problemet under »fullkomligt medveten överläggning» men utan att komma till någon slutgiltig lösning. Under en resa, då han inte alls ägnade problemet någon uppmärksamhet, gjorde han just som han skulle stiga upp i en omnibus en ny idékombination, vilken han inte hann verifiera. Han hade dock en bestämd känsla av att lösningen var fullt riktig, vilket besannades vid hemkomsten. Samtidigt funderade han över ett annat problem utan att ana, att detta kunde ha något som helst samband med det förstnämnda. Nedslagen över att inte kunna lösa det nya problemet reste han till kusten och tänkte på helt andra saker. Men en dag, då han vandrade på stranden, kom lösningen plötsligt, och samman-

⁶⁸ Science et méthode, s. 24—27.

hanget med det första problemet framstod fullt klart. Hemkommen bearbetade han problemet ytterligare medvetet och systematiskt och gjorde en del framsteg utan att dock kunna finna någon slutgiltig lösning. Denna kom emellertid helt oförmodat under en militärtjänstgöring, och efter dennas avslutning kunde han på kort tid utan större ansträngning sammanfatta och ordna elementen till en fullständig lösning.⁶⁹

Av detta och analoga fall drager Poincaré den slutsatsen, att det omedvetna jaget (moi subliminal) är av eminent betydelse för de matematiska upptäckternas tillblivelse. Detta arbetar ej rent automatiskt och mekaniskt, vilket framgår redan därav, att de matematiska upptäckterna icke bestå i godtyckliga kombinationer utan fastmera i ett subtilt eliminerande av överflödiga kombinationer och ett finkänsligt urval av nyttiga sådana och nya relationer. Härvid kan det subliminala jagets intuitiva aningar visa sig mera träffsäkra än det medvetna jagets. I själva verket skapas alla nya kombinationer av det subliminala jaget, men endast de nyttiga och fruktbara, de som äro av intresse och till nytta för det uppsatta målet, påverka djupast direkt eller indirekt vår sensibilitet och bli medvetna. Denna sensibilitet betingas i sin tur av känslan för den matematiska skönheten, för talens och former-
nas harmoni, för den geometriska elegansen. Därför bli endast de kombinationer medvetna, vilkas element äro harmoniskt ordnade, så att de göra det möjligt för psyket att utan ansträngning samtidigt fatta såväl helheten som detaljerna. Denna harmoni tillfredsställer våra estetiska behov samt leder och understödjer psyket. »I det att den utbreder en välordnad helhet för våra ögon, låter den oss ana en matematisk lag.» Dessa plötsliga infall och uppslag föra sällan vilse, även om de icke alltid bestå inför exakt prövning. Förutsättningen för att infallen verkligen skola komma är, att perioder av fruktbart omedvetet arbete omväxla med perioder av medvetet arbete. Det är nämligen under det medvetna viljestyrda arbetet, som materialet för de omedvetna kombinationerna och impulserna till de plötsliga ingivelserna skapas. Vidare måste utformningen och verifikationen utföras genom av uppmärksamheten och viljan disciplinerat medvetet arbete. Infallen kunna komma, antingen då hjärnan är utvilad under ett uppehåll i det medvetna arbetet, eller också då hjärnan till följd av ansträngande tankearbete är hypersensibel.⁷⁰

Den viktigaste orsaken till att så få personer kunna göra nya matematiska upptäckter är enligt Poincaré, att de flesta personers »subliminala jag» är svagt utvecklat. På grund av att deras undermedvetna jag icke är tillräckligt aktivt och sensibelt, är deras intuition svag, och de få inga spontana infall. Av samma orsak ha också en del f. ö. ganska intelligent personer svårt för att förstå stora delar av matematiken. Detta kan förefalla egendomligt, eftersom dessa personer utföra fullt riktiga slutledningar i dagliga livet och då borde kunna bemästra de logiska deduktionerna även inom matematiken. Det är emellertid där ofta fråga om långa serier av syllogismer, där ordningen är av avgörande betydelse, i det att varje efterföljande syllogism har den eller de föregående till förutsättning.

⁶⁹ Ibid., s. 50—53.

⁷⁰ Ibid., s. 55—63.

För att nu inte komma fel genom att glömma bort något led, genom att förväxla eller sammanblanda begreppens betydelse eller genom att anordna syllogismerna i oriktig ordningsföljd, måste vederbörande kunna intuitivt överblicka hela sammanhanget från början till slut och inordna varje enskilt led i detta. Många personer sakna denna intuitiva förmåga, »denna känsla för matematisk ordning», och om deras minne och uppmärksamhetskonzentration därjämte är svag, äro de komplett oförmögna att förstå varje mera omfattande och komplex matematisk utveckling eller bevisföring.⁷¹

På en del punkter synes Poincarés uppfattning av det produktiva tänkandet vara väl ensidig, vilket torde framgå av det följande. Men f. ö. stämma många av hans rön och slutsatser förbluffande väl överens med modern uppfattning, bortsett från att hans terminologi är en annan än den numera gängse.

Det är tydligt, att subtil nyfikenhet, behovet att vinna klarhet och mening i de matematiska sammanhangen, känslan av nödvändigheten att nå bevis för riktigheten av antagandena, det oeftergivliga kravet på logisk och matematisk stringens utgöra viktiga psykodynamiska kraftkällor för det produktiva matematiska tänkandet. Till dessa behov, vilka kunna förnimmas såsom inre tvång, komma säkerligen i många fall även ärelystnad, önskan att göra sig gällande samt strävan efter att nå praktiska syften. Matematikens historia vittnar nog så tydligt om att alla dessa behov och de av dem skapade intressena ha varit utomordentligt starka just hos de produktiva matematikerna. Såsom barn ha de glömt sina lekar (t. ex. Pascal), och som vuxna ha de förgätit fysiska behov, såsom mat, vila och sömn (t. ex. Arkimedes, Newton, Gauss, Weierstrass och Poincaré), på grund av att de varit så starkt gripna av uppgiften. Deras uppmärksamhet och intellektuella krafter ha ögonblickligen automatiskt koncentrerats på svårigheterna, utan att för vanliga människor ytterst besvärande störningar förmått avlänka dem (t. ex. Euler). Gauss meddelar, att han ofta greps och överväldigades av tankar, som han inte kunde kontrollera, och att han därunder fullständigt glömde bort sin omgivning. Härav får man dock inte draga den slutsatsen, att de nämnda behoven utgöra det produktiva matematiska tänkandets enda kraftkällor. Viljekraft är säkerligen också i de allra flesta fall en oundgänglig förutsättning, i det att den aktualiserar, utlöser och reglerar de psykodynamiska processerna. Den kommer till uttryck i önskan, strävan och flit. Många produktiva matematiker ha själva framhållit, att det kostat dem oerhörda kraftansträngningar, träget tankearbete, mödosamma undersökningar, järnhård uthållighet under veckors, månaders och års sökande, funderingar och överläggningar. Då Gauss tillfrågades, hur han kunnat göra så många nya upptäckter, svarade han anspråkslöst: »Om andra endast tänkte igenom matematiska sanningar lika grundligt och träget, som jag har gjort, skulle de göra mina upptäckter.» På äldre dagar brukade han också medvetet inrikta all sin energi på att lösa en svårighet och gav inte upp, förrän han lyckats. »Sedan han en gång angripit ett problem, släppte han det aldrig, förrän han knäckt det, om

⁷¹ Ibid., s. 47—48.

också många problem samtidigt kunde ta hans uppmärksamhet i anspråk.» I ett fall arbetade Gauss med samma problem nästan varje vecka under fyra år, och Euler brydde sig i sju år med att finna ett bevis.⁷²

Vid produktivt matematiskt tänkande äro organisations- och omcentreringsprocesserna av ganska specifik beskaffenhet. Även om det även här endast gäller att »taga nästa steg», så är detta av flera orsaker förenat med stora svårigheter, vare sig det är fråga om induktiva undersökningar eller deduktiv bevisföring. Tankegestalterna äro ej sällan av oerhörd omfattning och därjämte av högeligen abstrakt och komplex natur. Det gäller att kunna arbeta med symboler, att analysera, kombinera, generalisera och förenkla, att avslöja hittills oanade sammanhang och fördolda allmänna satser. Härför fordras ej sällan anläggandet av nya originella aspekter på problemen, och vidare måste nya effektiva metoder utarbetas, för att problemen skola kunna angripas på ett framgångsrikt sätt. Just förmågan att upptäcka nya vägar och metoder synes utgöra ett av den produktiva matematiska begåvningsens mest utmärkande särdrag.

Med ledning av nu nämnda förhållanden kan man fastställa följande förutsättningar för produktivt matematiskt tänkande: skarpsinnighet, uppslagsrikedom och originalitet, förmåga att kunna tänka klart, koncist och abstrakt i symboler. Beträffande originaliteten framhåller GATES,⁷³ att denna i någon mån beror på andlig vakenhet och sensibilitet för en mångfald inflytelser och antydningar, som en situation kan innehålla, hellre än att tänka längs den närmast till hands liggande och lättaste tankelinjen. Ej sällan rör det sig om hårt slutna syntetiska beviskedjor vid organiserandet av de matematiska tankegestalterna, och även om många nya och stora upptäckter icke kommit till stånd genom förståndsmässiga deduktioner, har klart följdriktigt kritiskt tänkande varit outhärligt vid såväl analysen som efterprövningen och det vidare klarläggandet. Det fordras också stark abstraktionsförmåga för att kunna »operera med allmänna symboler i stället för med tal och i enlighet med abstrakta lagar genomföra en matematisk tankegång»⁷⁴ och förstå de subtila teorier och vetenskapliga lagar, det här är fråga om. Upptäckten och beskrivningen av dylika innefattar enligt MITCHELL:⁷⁵ »Urval, uteslutning och klassificering ledda av en viss intuition eller sinne för betydelsen av vissa drag. Ett ofta upprepat ordnande av medlemmarna av en klass med hänsyn till dessa eller några andra drag. Abstraktion av klassegenskapen och dess egentliga symbolisering; alldeles särskilt genom användning av en variabel symbol, som kan substitueras för vilken som helst medlem av klassen. Eduktionen eller upptäckten av de relationer, som sammanbinda motsvarande medlemmar av olika klasser, deras egentliga symbolisering antingen genom ord eller en matematisk symbol.»

MACH⁷⁶ och RIGNANO⁷⁷ ha särskilt framhållit fantasiens betydelse vid allt kon-

⁷² BELL, E. T.: Matematikens män. Stockholm 1940, s. 264—265.

⁷³ Psychology for students of education, s. 403.

⁷⁴ BELL, E. T.: Matematikens män, s. 11. (Prof. K. Lundmarks förord.)

⁷⁵ MITCHELL, F. W.: The nature of mathematical thinking. Melbourne 1938, s. 46.

⁷⁶ MACH, E.: Erkenntnis und Irrtum. Leipzig 1906, s. 183—200.

⁷⁷ RIGNANO, E.: The psychology of reasoning. London 1923, s. 81, 83 och 91.

struktivt tänkande. Den sistnämnde säger härom: »Tänkandet — — — tyckes inte vara något annat än en serie operationer eller experiment, som man helt enkelt tänkt på.» På få områden torde uppfinnings- och uppslagsrikedom ha så stor betydelse som här. Matematikens historia vittnar också oförtydligt om att de produktiva matematikerna varit sällsynt idérika och haft konstruktiv fantasi, vilket gjort det möjligt för dem att uppställa nya hypoteser, anlägga nya synpunkter, omforma gamla lärobyggnader, komplettera det som tidigare utförts endast till hälften och organisera system av teorier. Euler t. ex. hade en utomordentlig fantasi-värld, som gjorde det möjligt för honom att arbeta, även sedan han blivit blind.

Beträffande intuitionens roll säger STUBER:⁷⁸ »Det intuitiva föreställandet i förbindelse med det intuitiva tänkandet visar sig utgöra ett framstående redskap för matematisk uppfinning, speciellt på vägen över förmodande, antagande, spontan frågeställning, provisorisk generalisering (induktion) och försök att uppställa analogier.» — Många framstående matematiker förutom Poincaré, såsom Cartesius, Newton, Gauss och Riemann, ha också själva vitsordat intuitionens, den stilla meditationens och det ensamma begrundandets betydelse för det produktiva matematiska tänkandet. Intuitiva moment synas spela en viss roll även vid s. k. »långsam utveckling» eller »omedvetet insupande av kunskap», då vederbörande under första studiet icke får något sammanhängande intryck, på grund av att de många detaljerna verka alltför hopplöst förvirrande, men vid förnyat studium efter någon stunds vila finner allting ha kommit i ordning och erhållit sin rätta betydelse.⁷⁹ Även här blir sålunda helhetssynen meningsfylld, innan detaljerna och relationerna noggrant uppfattats.

Det nya och slutliga steget kan tagas antingen genom induktivt eller deduktivt tänkande eller genom kombination av dessa båda slag av tankearbete. I förra fallet gäller det att ur mångfalden av företeelser eller förlopp finna ut det gemensamma och lagbundna, och därför kommer det även vid produktivt matematiskt tänkande an på att kunna göra exakta iakttagelser. Gauss studerade mycket ofta de verkliga talens relationer under givna betingelser, och Cartesius, Fermat och Riemann undersökte geometriska förhållanden rent åskådligt, även om de främst stödde sig på sin kinematiska och dynamiska intuition, då de översatte sina föreställningar till algebraiskt språk.

De faktiska kunskaperna synas ha relativt underordnad betydelse för framgången i det produktiva matematiska tänkandet. Upptäckterna utgöra inte resultatet av den av vederbörande erhållna undervisningen, och byggnaden blir aldrig färdig blott med byggstenarna. Det oaktat spelar kunskapen en viss roll även på detta område, där det gives ett överflöd av facktermer och teorier. BENTLEY⁸⁰ framhåller, att speciell matematisk begåvning synes vara förbunden med ovanliga kunskaper i talteori, om talkombinationer och talrelationer samt utmärkt kännedom om geometriska figurer. Många av de skapande matematikerna ha också ägt en

⁷⁸ A. a., s. 100.

⁷⁹ BELL, E. T.: Matematikens män, s. 17.

⁸⁰ BENTLEY, J. E.: Superior children. New York 1937, s. 74.

utomordentlig kunskapstörst och förmåga att med urskillning tillägna sig det bästa av det som deras föregångare lämnat i arv.

Minnet är också av underordnad betydelse i jämförelse med förmågan att tänka abstrakt, operera med symboler och utföra svåra deduktioner samt fatta relationer. Många produktiva matematiker ha också haft ganska dåligt minne även för tal (Poincarés påstående om sig själv är dock felaktigt, ty han hade ett mycket gott minne). Detta hindrar givetvis inte, att ett gott minne för tal kan vara till mycken hjälp även vid produktivt matematiskt arbete. Gauss, Ampère, Euler, Laplace m. fl. ha i själva verket haft ett utomordentligt minne för formler, tal och talkombinationer, och detta minne har varit både akustiskt och visuellt, i många fall utpräglat topiskt.

B. Den matematiska begåvnings struktur.

a. Den matematiska begåvnings faktorstruktur.

Här synes det nödvändigt att göra en bestämd distinktion mellan potentiell och aktuell (present) matematisk begåvning. Med potentiell matematisk begåvning förstå vi individens av konstitutionella anlag och miljöinflytelser betingade förmåga att lösa matematiska uppgifter, vilken kommer till klart uttryck endast under optimala inre och yttre försöks-(arbets-)betingelser. Det konstitutionella anlaget för matematik (»den matematiska kapaciteten») känna vi fortfarande mycket litet till, även om det kan anses nära sammanhånga med utvecklingen av storhjärnan och beskaffenheten hos nervsystemet i övrigt samt vissa inresekreteriska funktioner. Med aktuell matematisk begåvning förstå vi individens av konstitutionella anlag och miljöinflytelser i form av träning och förvärvade kunskaper m. m. betingade presenta förmåga att lösa matematiska tests. Denna kunna vi uppenbarligen studera i dess prestationer, vare sig den bestämmes av en enda psykologisk faktor eller en kombination av dylika faktorer, termen faktor fattad som beteckning för ett enhetligt och självständigt utmärkande drag i själslivet. Då intet annat säges, avse vi med termen matematisk begåvning i fortsättningen den aktuella matematiska begåvningen i prestationspsykologisk mening.

Äldre uttalanden angående den matematiska begåvnings natur och struktur bygga företrädesvis på introspektiva analyser samt föga systematiska iakttagelser och erfarenheter. De ha närmast karaktären av spekulativa teorier och hypoteser, vilka å ena sidan säga oss föga om det dynamiska samspelet mellan olika faktorer men å andra sidan i vissa fall kunna anses äga så pass stort intresse, att de förtjäna omnämnas.

CALKINS⁸¹ hävdar efter undersökningar å barn och studenter, att minnet, fantasien och tänkandet, förmågan att göra jämförelser och upptäcka relationer samt klassificera dessa spela stor roll för den matematiska begåvningen.

⁸¹ CALKINS, MARY W.: A study of the mathematical consciousness. Educational review 8, 1894, s. 269—286. Cit. efter MITCHELL, F. W.: The nature of mathematical thinking. Melbourne 1938, s. 13.

Enligt RUTHE⁸² utgöra abstraktionsförmåga, rumsfantasi, funktionellt tänkande, förmåga att bemästra längre slutledningskedjor, förmåga att upptäcka rumsliga och aritmetiska relationer samt stark koncentrationsförmåga de delfunktioner, som känneteckna och i olika kombinationer ge den matematiska begåvningen dess prägel. Abstraktionsförmågan utgör icke i och för sig tillräcklig betingelse för framstående matematisk begåvning. Det matematiska tänkandet rör sig speciellt med relationsbegrepp, där relationsleden måste uppfattas såsom variabler. Funktionsförhållandet mellan två eller flera kvantitativt föränderliga storheter måste skarpt fattas och följas. Därför kräves i matematiken förmåga att tänka funktionellt, d. v. s. att tänka sig rums- och talstorheterna såsom till- eller avtagande, icke egentligen såsom ting utan såsom händelser, icke isolerade var för sig utan förknippade med varandra. Det funktionella tänkandet har sin naturliga utgångspunkt i det åskådliga, mät- och uppskattningsbara, men sedan måste detta material bearbetas med rumsfantasiens tillhjälp. För matematisk och geometrisk bevisföring fordras förmåga att förstå, överblicka, målmedvetet efterbilda, minnas och på besläktade fall tillämpa längre slutledningskedjor. Därför måste också stark koncentrationsförmåga och uthållighet anses utgöra viktiga komponenter i den matematiska begåvningen. Dennas mest subtila faktor är dock den matematiska intuitionen i form av medfödd spontan skaparkraft och fyndighet.

Flera uttalanden gälla det viktiga spørsmålet, om den matematiska begåvningen är uppbyggd av en mängd mer eller mindre distinkta förmögenheter och funktioner, eller om den kan betraktas såsom enhetlig. HOWELL⁸³ förklarar, att aritmetisk begåvning är en »myt» i den meningen, att det skulle existera en förmåga, som kunde antagas verka i alla former av aritmetik. MONROE⁸⁴ anser sig ha visat, att den matematiska begåvningen icke är enhetlig utan involverar ett stort antal relativt distinkta specifika förmögenheter. Dessa kunna vara utvecklade i mycket olika grad i förhållande till varandra, och därför varierar prestationsförmågan i hög grad med de förelagda uppgifterna. STONE⁸⁵ går t. o. m. så långt, att han anser det finnas lika många skilda matematiska förmögenheter, som det finns typer av exempel. Såsom bevis härför anför han bl. a., att samma person kan bemästra korta additionsexempel men ej långa sådana, emedan hans uppmärksamhetskonzentration väl räcker till för de förra men ej för de senare. COURTIS⁸⁶ anför sju additions-, fyra subtraktions-, nio multiplikationsexempel av olika typ och anser det därför tydligt, att den aritmetiska begåvningen är uppbyggd av en mängd, närmare bestämt 14, olika förmögenheter. Även KERN⁸⁷ tror på många

⁸² RUTHE, P.: Über mathematische Begabung, ihre Analyse und ihre Prüfung bei 13jährigen begabten Volksschülern. *Pr Ps* 1, 1919—1920, s. 244—249 och 280—282.

⁸³ HOWELL, H. B.: A foundational study of the pedagogy of arithmetic. New York 1914, s. 147.

⁸⁴ Measuring the results of teaching, s. 109.

⁸⁵ STONE, C. W.: Arithmetical abilities and some factors determining them. New York 1908, s. 58.

⁸⁶ COURTIS, S. A.: Measurement of growth and efficiency in arithmetic. *Elementary school teacher* 10, 1909, s. 58—74 och 177—199, 11, 1910—1911, s. 171—185, 360—370 och 528—539.

⁸⁷ Wirkungsformen der Übung, s. 377.

delfunktioner i den matematiska begåvningen samt olika övbarhet hos dessa, vilket framgår av följande yttrande: »T. o. m. ett skenbart så fast avgränsat begrepp som den 'matematiska begåvningen' visar sig vid sträng analys vara sammansatt av delbegåvningar för helt bestämda deldiscipliner, och av dessa kunna några vara goda, andra blott medelmåttiga och somliga dåliga. — — — Intet ligger närmare till hands än att antaga, att alla dessa olika 'funktioner', 'förmögenheter', 'delbegåvningar' visa sig differenta ej blott med hänsyn till sin olika 'begåvningsnivå' utan även genom sin olika övbarhet.» BRUECKNER⁸⁸ säger härom: »Aritmetiken är uppbyggd av en hierarki av vanor, specifika färdigheter och generella förmögenheter. Var och en kan isoleras, studeras oberoende och få sina element bestämda genom kritisk analys.» Liknande uppfattning möta vi hos IMMACULATA,⁸⁹ som säger: »Förmågan i aritmetik utgör en totalsumma av förmögenheter, ett komplex av färdigheter. Lösningen av skriftliga problem beror på lärjungarnas förmåga att läsa, att fatta den beskrivna situationen, att minnas besläktade principer och att formulera planer för tillvägagångssättet.»

BURT⁹⁰ företräder däremot uppfattningen, att den aritmetiska begåvningen är tämligen enhetlig. THORNDIKE⁹¹ uttalar sig på ett ställe i samma riktning: »Det är därför riktigt att tänka sig den matematiska begåvningen såsom en i viss mening enhetlig förmögenhet, varav varje individ kan ha mycket eller litet men de flesta individer äga en medelmåttig kvantitet. Detta är fullt förenligt med att det gives ett mindre antal individer, som besitta mycket goda anlag för den eller den speciella grenen av matematiken och lika framträdande svagheter för andra grenar. Slutligen bör observeras, att begåvning för aritmetik, ehuru den i ett fåtal fall förekommer hos individer, som f. ö. äro mycket dumma, vanligen är förbunden med hög intelligens vid opererandet med föreställningar och symboler av alla slag.»

Genom att tillämpa korrelationsstatistik och faktoranalys på resultaten från experimentella undersökningar och skolbetyg har man lyckats klarlägga den matematiska begåvnings natur och struktur något närmare. Det bör dock ihågkommas, att vid alla experimentella undersökningar slutsatserna aldrig kunna bli mera tillförlitliga än primärmaterialet självt och de vid bearbetningen tillämpade metoderna. Därför måste även korrelationsstatistikens och faktoranalysernas resultat på detta område tagas med viss försiktighet. Detta gäller speciellt, då underlaget för de nämnda beräkningarna utgjorts av termins- eller examensbetyg, eftersom dessa långt ifrån alltid äro fullt tillförlitliga omdömen om vederbörandes matematiska begåvning, och då antalet fp. vid de experimentella undersökningarna varit ringa samt det använda testmaterialet bristfälligt.

⁸⁸ BRUECKNER, L. J.: *Manual for diagnostic test in fractions*. Minneapolis 1926.

⁸⁹ IMMACULATA, SISTER MARY: *A critical study of arithmetic reasoning tests*. Washington 1927, s. 5.

⁹⁰ BURT, C.: *The distribution and relations of educational abilities*. London 1917, s. 58.

⁹¹ THORNDIKE, E. L.: *The psychology of arithmetic*. New York 1926, s. 300—301.

Bland de korrelationsstatistiska undersökningarna och analyserna rörande den matematiska begåvningsens faktorstruktur synas följande vara mest betydelsefulla och upplysande:

BROWN⁹² gjorde 83 g:s examensskrivningar i algebra, geometri och aritmetik till föremål för ingående psykologisk och statistisk analys. Korrelationerna mellan prestationerna i aritmetik och algebra, geometri och algebra samt geometri och aritmetik befunnos uppgå till resp. 0,79, 0,66 och 0,58. Härav drager förf. slutsatsen, att begåvning för algebra icke sammanfaller med begåvning för geometri, trots att båda dessa slag av begåvning ha visst samband med begåvning för aritmetik. Vidare finner han det nära sambandet mellan prestationerna i aritmetik och algebra närmast bero på att det fordras noggrannhet i båda. Slutligen anser han sig ha visat, att begåvningen för geometri på skolestadiet främst betingas av förmågan att minnas föregående satser, samt att den matematiska begåvningen är skild från eller i varje fall icke står i någon närmare relation till andra former av begåvning.

ROGERS⁹³ undersökte två grupper om resp. 53 och 61 fl. i åldern 12—17 år med bl. a. sex serier algebraiska och fem serier geometriska uppgifter, en serie aritmetiska problem och en samling uppgifter för prövning av fp:s förmåga att använda symboler. Genom omfattande korrelationsstatistiska beräkningar (användning av partialkorrelationer) anser sig förf. ha visat, »att matematisk begåvning utgör en komplex resultant av många löst förknippade samverkande förmögenheter», att »förmågan att förstå sammanhängande text, att klart fatta betydelsen av ett givet problem, är av lika stor betydelse för problemlösningen som förmågan att operera med algebraiska symboler, — — — att algebra och geometri kräva olika slags aktivitet, ehuru algebraisk och geometrisk begåvning äro verkligt besläktade med varandra», samt att det icke finns »någon speciell kapacitet eller förmåga, som ligger till grund för den matematiska begåvningen, skild från och utan särskilt nära samband med andra former av mental kapacitet. — — — Den konstaterade korrespondensen mellan de prövade matematiska förmögenheterna kan anses bero på att förmågan att reagera i förhållande till delelement i en situation utgör ett gemensamt kännetecken.» Flera av de vid ifrågavarande undersökningar använda uppgifterna voro emellertid enligt vårt förmenande antingen alltför skolmässiga eller alltför konstlade, och då antalet fp. var ringa och de erhållna korrelationskoefficienterna i många fall föga tillförlitliga, kunna förf:s slutsatser angående den matematiska begåvningsens struktur icke anses äga något större värde.

THORNDIKE⁹⁴ analyserade 800 soldaters prestationer vid undersökningar med 15 subtests i Army alpha och Army beta. Resultatet härav anser han tyda på att

⁹² BROWN, W.: An objective study of mathematical intelligence. *Biometrika* 7, 1910, s. 352—367. Jfr s. 360—361.

⁹³ ROGERS, AGNES L.: Experimental tests of mathematical ability and their prognostic value. New York 1918, s. 15—17, 71—74, 76, 81, 84 och 96.

⁹⁴ THORNDIKE, E. L.: On the organization of intellect. *Ps R* 28, 1921, s. 141—151.

det finns en numerisk och en rumsrelationsfaktor, vilka på sätt och vis verka såsom ett mellanting mellan i det närmaste generella och i det närmaste specifika faktorer. I ett senare arbete⁹⁵ säger han: »Det förefaller sannolikt, att den algebraiska och den geometriska begåvningen äro nästan om än ej helt lika olikartade som begåvningen för algebra och begåvningen för varje annat abstrakt ämne, t. ex. fysik och latin.» F. ö. synes Thorndike mest luta åt uppfattningen, att den matematiska begåvningen är uppbyggd av ett stort antal specifika faktorer.

KOUSSY⁹⁶ kom vid undersökningar med 16 »apriori spatial tests» och användning av Spearmans metod för faktoranalys till den slutsatsen, att det i åtta av testen fanns en gruppfaktor över och vid sidan om *G*. Denna kallar han *K*-faktorn och hävdar, att ehuru prov på förmågan att uppfatta rumsliga relationer först och främst pröva *G*-faktorn, innefatta dock somliga av hithörande tests en gruppfaktor vid sidan om eller utöver *G*, vilken kan identifieras med förmågan att uppfatta och föreställningsmässigt operera med rumsliga relationer.

CAMERON⁹⁷ anser, »att s. k. matematisk begåvning är ett komplex av diverse faktorer, vilka funktionera i olika grader och kombinationer i de olika grenarna av matematiken. ——— Den matematiska begåvningen är sammansatt av en heterogen grupp av förmögenheter, som var för sig inte ha något särskilt intimt samband med det hela.» De förnämsta faktorerna i den matematiska begåvningen äro enligt hennes uppfattning: »förmåga att analysera en given situation och omkombinera dess element på ett nytt sätt, förmåga att jämföra och klassificera numeriska och rumsliga data samt draga slutsatser beträffande dessa, förmåga att tillämpa generella principer och operera med abstrakta kvantiteter, förmåga att konkret föreställa sig situationer samt förmåga att utföra mekaniska uträkningar.» De testserier korrelerade bäst med varandra, vilka krävde förmåga att analysera en situation i dess element och att kombinera dessa på nytt sätt, förmåga att intelligent operera med abstrakta kvantiteter, att omsätta en abstrakt situation till en konkret samt förmåga av »concrete imagination». Den mekaniska räkneförmågan förefaller ej spela någon större roll för den matematiska begåvningen, och rumsfantasi och det deduktiva tänkandet synas icke utgöra några självständiga faktorer i denna utan städse verka tillsammans med andra faktorer och sålunda vara att betrakta såsom sekundära i förhållande till dessa. För lösning av geometriska uppgifter kräves icke blott deduktivt tänkande utan även förmåga att överblicka och till en helhet sammanfatta totalsituationen. »Det är tydligt, att förmågan att analysera, syntetisera, abstrahera och att konkret föreställa sig (concrete imagination) intaga en framträdande plats bland den matematiska begåvnings väsentliga komponenter (constituents)», säger förf.

⁹⁵ The psychology of algebra, s. 216.

⁹⁶ KOUSSY, A. A. H. EL: An investigation into the factors in tests involving the visual perception of space. Br J Ps Mon Suppl 20, 1935, s. 75 och 86.

⁹⁷ CAMERON, ANNIE E.: A comparative study of the mathematical ability of boys and girls in secondary schools. Br J Ps 16, 1925—1926, s. 29—49.

FOURACRE⁹⁸ meddelar, att han vid undersökningar med 16 olika testserier jämte den generella intelligensfaktorn funnit en specifik aritmetisk faktor gemensam för de aritmetiska testen och en specifik geometrisk faktor gemensam för de geometriska testen, samt att sistnämnda två faktorer endast voro svagt förknippade med varandra.

COLLAR⁹⁹ undersökte c:a 200 g. med ett mycket stort antal nya uppgifter i de fyra räknesätten (den mekaniska aspekten), förut genomgångna skolmässiga uppgifter (kunskapsaspekten) och aritmetiska problem (intelligensaspekten). Räknefärdigheten korrelerade ganska lågt med förmågan att lösa aritmetiska problem, medan intelligens och kunnighet i aritmetik korrelerade högt. Förf. finner sig därför föranledd att uppställa frågan, om man inte kan särskilja två olika aritmetiska förmågor: en för mekanisk räkning och en för problemlösning. Lösningen av problem involverar mera av *G*-faktorn än lösningen av »mekaniska» uppgifter, men resultaten av undersökningarna anses tyda på att en specifik psykisk faktor, vilken dock är nära förknippad med allmänintelligensen, är verksam vid lösning av alla slags aritmetiska uppgifter.

Då SPEARMAN¹ tillämpade sitt tetradkriterium på resultaten av McCRAES,² ROGERS' och COLLARS undersökningar, fann han klart signifikativa tetraddifferenser. Sedan han i anslutning härtill konstaterat förekomsten av en gruppfaktor inom geometrien och en annan inom aritmetiken, frågade han sig, om dessa på något sätt sammanfalla, så att de bilda en specifik begåvning för matematik i allmänhet. För att erhålla svar på detta spörsmål tillämpade han sitt tetradkriterium på resultaten av ROGERS' ovannämnda undersökningar med aritmetiska och geometriska uppgifter samt två intelligenstests (*g*-tests) och fann därvid följande interkorrelationer:

	Aritmetik	ga
Geometri	0,249	0,367
gb	0,424	0,561
$\therefore T = 0,249 \cdot 0,561 - 0,367 \cdot 0,424 = -0,015$ ($p \cdot e = 0,035$).		

På grund av den klart insignifikanta tetraddifferensen sluter förf., att det icke finns någon reell grund för den allmänna åsikten, att prestationerna i aritmetik och geometri bero på en enda specifik begåvningsform. Då man talar om matematik såsom en sammanfattning av geometri och aritmetik, så är detta närmast ett konventionellt bruk. I ett senare arbete säger SPEARMAN³ beträffande begåvningen för aritmetik och geometri: »Bortsett från deras gemensamma beståndsdel *G* äro dessa två ömsesidigt oberoende. Tvärt emot den populära uppfattningen, som omfattas

⁹⁸ FOURACRE, L.: Psychological tests of mathematical ability. Forum of education 4, 1926, s. 201 ff.

⁹⁹ COLLAR, D. J.: A statistical survey of arithmetical ability. Br J Ps 11, 1920—1921, s. 135—158. Jfr s. 157—158.

¹ SPEARMAN, C.: The abilities of man. London 1927, s. 175, 201 och 227—232.

² McCraes undersökning är ej publicerad.

³ Psychology down the ages. Vol. 2, s. 253.

t. o. m. av de flesta matematiklärare, finns det *ingen allmän* matematisk begåvning. Det har visat sig, att om G elimineras, så är korrelationen mellan de aritmetiska och geometriska processerna $= 0$.» — Av tidigare anförda skäl måste Rogers' undersökningar anses ganska bristfälliga. Det är därför ägnat förvåna, att Spearman finner sig berättigad att utan vidare draga så vittgående slutsatser av resultaten från ifrågavarande tetradanalyser. Det förhållandet, att prestationerna vid lösning av aritmetiska tests korrelera högre, än man hade anledning förmoda, om endast G -faktorn vore gemensam, kan säkerligen bäst förklaras genom antagandet, att vissa s -faktorer äro gemensamma för prestationerna vid samtliga aritmetiska tests, och att samverkan mellan dessa konstituerar en specifik aritmetisk begåvning. På samma sätt kan förhållandet, att prestationerna vid lösning av geometriska tests korrelera högre, än man hade anledning förmoda, om endast G -faktorn vore gemensam, också bäst förklaras genom antagandet, att vissa s -faktorer äro gemensamma för prestationerna vid samtliga geometriska tests, och att samverkan mellan dessa konstituerar en specifik geometrisk begåvning. Enligt vårt förmenande hade Spearman bort lämna den frågan öppen, huruvida inte också vissa s -faktorer äro gemensamma för prestationerna vid såväl aritmetiska som geometriska tests och tillsammans konstituera en generell matematisk begåvning. I varje fall finna vi honom inte ha förebragt något fullt bindande bevis för att den aritmetiska och den geometriska faktorn förekomma oberoende av varandra, och att den matematiska begåvningen icke konstitueras av samverkan mellan en aritmetisk och en geometrisk faktor. Härför tarvas enligt vårt förmenande ytterligare bevis.

KELLEY⁴ tillämpade sin speciella faktoranalysmetod på resultaten, dels av egna undersökningar med flera olika slags tests å 140 barn, vilkas medelålder var 13 år, dels av Rogers' förut nämnda undersökningar och kom i stort sett till liknande resultat som Spearman, vars faktoranalysmetod och slutsatser han likväl starkt kritiserar på flera punkter. Han anser sig nämligen ha påvisat bl. a. en verbal, en numerisk (numerical) och en geometrisk (manipulation of spatial relationships) faktor jämte en för samtliga använda tests gemensam generell faktor, vilken han dock tolkar på annat sätt än Spearman. Beträffande den verbala faktorn hävdar han, att denna sträcker sig till uppgifter innefattande uppfattning av symboler i en matematisk formel samt inverkar i avsevärt högre grad på skolans lågstadium än senare, vilket torde kunna anses bero på att läsningen och uppfattningen av problemens sakliga innehåll erbjuder större svårigheter för de yngre lärjungarna än för de äldre.

MORTON⁵ fann följande korrelationer mellan förmågan att lösa aritmetiska problem och andra förmögenheter eller faktorer:

Verbal intelligens	0,78	Förmåga att analysera problem	0,79
Icke-verbal intelligens	0,52	Förmåga att uppfatta texter	0,61
Räknefärdighet	0,70	Läshastighet	0,23

⁴ Crossroads in the mind of man, s. 22—23, 136 och 204.

⁵ MORTON, R. L.: Factors affecting the ability of pupils to solve verbal problems in arith-

SCHNECK⁶ prövade 210 college-studerande med bl. a. fem språkliga och fyra matematiska testserier (aritmetiska problem, talserier, ekvations- och multiplikationsuppgifter). Vid tillämpning av Spearmans faktoranalysmetod kunde han påvisa två gruppfaktorer, nämligen en verbal faktor (*V*) och en numerisk faktor (*N*). Eftersom korrelationen mellan dessa gruppfaktorer endast var 0,26, anser förf. dem vara tämligen självständiga och oberoende av varandra.

SCHILLER⁷ tillämpade Spearmans och Kelleys faktoranalysmetoder på resultaten av undersökningar med bl. a. tre serier matematiska tests, tre grupptestskalor och fem serier prov på förmågan att uppfatta rumsliga relationer. Korrelationerna mellan prestationerna vid några av dessa testserier framgå av följande sammanställning, där värdena ovanför och nedanför diagonalen avse resp. g. och fl.

Testserie	1	2	3	4	5	6
1. Talserier		0,69	0,59	0,49	0,46	0,58
2. Aritmetiska problem	0,63		0,64	0,46	0,38	0,59
3. Numeriska uppgifter	0,56	0,62		0,44	0,47	0,54
4. Otis' grupptest	0,46	0,53	0,40		0,59	0,60
5. Army beta	0,52	0,51	0,55	0,66		0,61
6. International Groupptest	0,58	0,63	0,51	0,68	0,58	

Faktoranalyserna anser förf. berättiga till antagandet, att en verbal faktor (*V*), en numerisk faktor (*N*) och en rumsuppfattningsfaktor (*S*) jämte en för alla tests gemensam faktor, vilken möjligen kan identifieras med *G*-faktorn, ingå i den matematiska begåvningen. Några mera betydande könsdifferenser beträffande faktormönstret synas ej existera utom i det avseendet, att *S*-faktorn är mycket svagare utvecklad hos fl. än hos g. Sistnämnda förhållande har tidigare påvisats av SPEARMAN⁸ och förklaras bero på skillnader beträffande miljöinflytelser snarare än olikheter i fråga om de medfödda anlagen.

OLDHAM⁹ har undersökt sambandet mellan den aritmetiska, algebraiska och geometriska begåvningen samt dessa begåvningsformers relation till allmänintelligensten på två olika vägar. Hon tillfrågade lärare i matematik vid skolor av skilda typer, huruvida de iakttagit några olikheter beträffande lärjungarnas prestationer i aritmetik, algebra och geometri, samt om de ansågo de eventuella skiljaktigheterna härutinnan ärftligt betingade eller förorsakade av miljön. Enligt svaren från 50 skolor med c:a 2500 lärjungar förekommo sådana ojämnheter i de lägre klasserna men visade tendens att försvinna i de högre. Det är vanligtare, att lärjungarna äro

metic. (Unpublished dissertation.) Cit. efter KRAMER, GRACE A.: The effect of certain factors in the verbal arithmetic problem upon children's success in the solution. Baltimore 1933, s. 33—34.

⁶ SCHNECK, M. M. R.: The measurement of verbal and numerical abilities. *Ar Ps* 107, 1929.

⁷ SCHILLER, B.: Verbal, numerical and spatial abilities of young children. *Ar Ps* 161, 1934, s. 28 och 53—60.

⁸ The abilities of man, s. 229—230.

⁹ OLDHAM, HILDA W.: A psychological study of mathematical ability, with special reference to school mathematics. *Br J Ed Ps* 7, 1937, s. 269—286, och 8, 1938, s. 16—28.

framstående i aritmetik eller algebra, samtidigt som de äro svaga i geometri, vilken de f. ö. ofta lära utantill utan att förstå, än omvänt. Deras prestationer i aritmetik synas också i många fall vara avsevärt bättre än i algebra eller geometri. Orsakerna till de nämnda ojämnheter förklaras dock i regel bero på yttre omständigheter, såsom bristfälligheter beträffande de grundläggande kunskaperna, ojämnheter i fråga om övningen o. s. v. Själv säger sig förf. i pedagogisk praxis ha funnit skiljaktigheter bland lärjungarna på högre skolstadium, när det gällt att använda den analytiska och den geometriska metoden. Samma förf. undersökte även 149 g. och 261 fl. i åldern 9—15 år med Burts Northumberland test samt särskilt utarbetade testserier i aritmetik, algebra och geometri. Härjämte prövade hon ett mindre antal fp. med en serie prov på förmågan att uppfatta rumsliga relationer, bl. a. Sterns formvariator. Resultaten av undersökningarna meddelas endast för mycket små grupper på mellan 18 och 42 fp. och variera synnerligen starkt. Orsakerna här till uppger förf. vara fp:s olika ålder, skiljaktigheterna beträffande träningen i de olika ämnena, de tillämpade undervisningsmetoderna och lärjungarnas intresse. En del av de meddelade koefficienterna äro ej heller statistiskt signifikanta, varför undersökningsresultaten måste anses mindre tillförlitliga. Korrelationskoefficienterna för sambandet mellan prestationerna i aritmetik och algebra varierade i olika klasser mellan 0,78 och 0,42 med ett medelvärde på 0,60 och voro höga i de klasser, där fp. under längre tid undervisats av samme lärare. För sambandet mellan prestationerna i aritmetik och geometri varierade korrelationskoefficienterna mellan 0,71 och 0,21 samt hade ett medelvärde på 0,50, och för sambandet mellan prestationerna i algebra och geometri varierade de mellan 0,83 och 0,31 med ett medelvärde på 0,59. Sambandet mellan prestationerna vid intelligenstestet och de övriga testen befanns vara ganska svagt, i det att medelvärdet på korrelationskoefficienterna ej var högre än 0,40, 0,27 och 0,31 mellan prestationerna vid intelligenstestet och prestationerna vid resp. den aritmetiska, algebraiska och geometriska testserien. Korrelationerna mellan prestationerna vid proven på förmågan att uppfatta rumsliga relationer och prestationerna vid intelligenstestet och de geometriska uppgifterna slutligen befunnos vid undersökningar å 26 fl. i 12-årsåldern vara resp. 0,42 och 0,59. Vid beräkning av partialkorrelationer befunnos medelvärdena på korrelationskoefficienterna reduceras till 0,15 mellan aritmetik och geometri, då algebran hölls konstant, till 0,45 mellan algebra och geometri, då aritmetiken hölls konstant, till 0,46 mellan algebra och aritmetik, då geometrien hölls konstant, till 0,34 mellan aritmetik och algebra, då geometrien och allmänintelligensen hölls konstanta, till 0,10 mellan aritmetik och geometri, då algebra och allmänintelligens hölls konstanta, samt till 0,43 mellan algebra och geometri, då aritmetik och allmänintelligens hölls konstanta. Härav sluter förf., att det icke existerar någon mera betydande gruppfaktor, som är gemensam för vare sig den aritmetiska och algebraiska, den aritmetiska och geometriska eller den algebraiska och geometriska begåvningen. Detta hindrar dock icke, att vissa element äro gemensamma, och förhandenvaron av dessa är ägnad att förklara prestationernas samvariation vid undersökningar med olika slags matematiska

tests. Intelligenzen, förmågan att generalisera, uppfatta relationer och utföra logiska deduktioner, noggrannheten, intresset och undervisningen inverka på prestationerna i aritmetik, algebra och geometri. Förmågan att utföra numeriska beräkningar betingar i viss mån prestationerna i både aritmetik och geometri. Bevisföringen i geometri är på vissa områden besläktad med bevisföringen i algebra. För prestationerna i såväl aritmetik som algebra spelar förmågan att minnas och tillämpa formler en avgörande roll, och det gäller ofta mycket likartade problem, även om de lösas enligt olika metoder o. s. v. Då förf. tillämpade Spearmans faktoranalysmetod på resultaten av undersökningar med flera serier aritmetiska, algebraiska och geometriska tests å smärre grupper kv. lärjungar, visade det sig, att det fanns specifika faktorer, *S*-faktorer, för de aritmetiska, algebraiska och geometriska testen men däremot ingen för dem gemensam mera betydande grupp-faktor. På grund härav hävdas, att aritmetik, algebra och geometri på skolestadiet psykologiskt sett ej ha så värst mycket med varandra att göra, och att särskilda vitsord därför böra utdelas i dessa olika grenar av matematiken. — Dessa slutsatser finna vi emellertid tämligen löst grundade. Med så pass låga och varierande råkorrelationer såsom underlag för beräkning av partialkorrelationskoefficienter och tetraddifferenser, torde man i själva verket ej kunna säkert bevisa någonting alls. Härtill kommer, att testmaterialet undandrager sig allt bedömande, alldenstund det inte är publicerat. Vid sådant förhållande finna vi resultaten av denna undersökning tämligen värdelösa och ha anfört densamma närmast såsom ett exempel på, hur en faktoranalys icke bör utföras.

MITCHELL¹⁰ tillämpade Thurstones multipla faktoranalysmetod på resultaten av undersökningar med 19 testserier å 132 g. och 38 fl. i åldern 13—16 år. Trots de betydande ålderskillnaderna inom de undersökta populationerna voro korrelationerna mellan resultaten för de olika testserierna genomgående låga och överstego i intet fall 0,50. En faktor syntes gemensam för samtliga i faktoranalysen ingående testserier, och denna identifierar förf. med Spearmans *G*-faktor. De numeriska testen befunnos i första hand mäta just denna faktor, vilket enligt förf. torde sammanhånga med att det i dessa tests endast är fråga om ett specialfall av »*eduction of relations*». »Det visar sig sålunda, att Spearmans '*G*'-faktor utgör den viktigaste gemensamma intellektuella faktorn i den matematiska begåvnningen.» Denna synes vara gemensam för den algebraiska, aritmetiska och geometriska begåvnningen och förklara de relativt höga korrelationerna mellan prestationerna vid tests, som pröva nämnda begåvningsformer. En andra faktor fann Mitchell involvera förmågan att operera med rumsligt material. Den kan anses besläktad med Koussys *K*-faktor, men då den ingår även i andra tests än de rent geometriska, föredrager förf. att kalla den *O*-faktorn. Denna faktor, »vilken innefattar opererande med samt jämförande och utnyttjande av föreställningar, där visuella rumsliga bilder spela en dominerande roll», anses näst efter *G*-faktorn betinga framgången i matematik. En verbal faktor befanns vara gemensam för de språkliga

¹⁰ The nature of mathematical thinking, s. 89, 108—116.

testserierna men visade ingen positiv referens till testserierna av algebraisk och geometrisk natur. För den fjärde faktorn kan förf. ej finna någon »adekvat psykologisk tolkning». Han kallar den därför helt enkelt *X*-faktorn och anser den möjligen kunna beskrivas som »användningen och tillämpningen av föregående organiserad erfarenhet». F. ö. kommer förf. till slutsatsen, att den matematiska begåvningen är mycket komplex och innefattar en mängd grupp- och specifika faktorer, som äro svåra att analysera och beskriva. Spearmans *G*-faktor i betydelsen av »förmågan att i minnet fasthålla en sammansatt mångfald föreställningar med klart medvetande om relationerna mellan deras olika delar, att analysera dem samt abstrahera ett schema eller system, som kan användas i en ny situation», tycks dock utgöra en integrerande beståndsdel även i den matematiska begåvnings struktur.

Trots divergenserna på åtskilliga punkter i olika forskares åsikter och rön kunna de nu nämnda faktoranalyserna anses ha visat, att den matematiska begåvningen är mycket nära förknippad med allmänintelligensen och med största sannolikhet även med Spearmans *G*-faktor. Att så verkligen är fallet framgår mycket tydligt såväl av de höga positiva korrelationerna mellan resultaten av våra undersökningar med testserierna I—III å ena sidan och testserierna VI—VIII å den andra som av det förhållandet, att vid våra egna faktoranalyser en central intellektuell faktor befunnits ingå i samtliga testgrupper inom testserierna VI—VII, vilka samtliga ha mycket stark mättnad just med *G*-faktorn. Även de psykologiska analyserna av testserierna I—III å ena sidan och testserierna VI—VIII å den andra ha givit till resultat, att allmänintelligensen och den matematiska begåvningen måste ha mycket gemensamt. Vid lösningen av matematiska uppgifter likaväl som vid intelligensprestationer i allmänhet är nämligen förmågan att uppfatta och till en sammanhängande ordnad helhet sammanfatta data och relationer mellan dessa, d. v. s. förmågan att organisera och omcentrera tankegestalter, av utslagsgivande betydelse.

Ett ytterligare belägg för det nära sambandet mellan den matematiska begåvningen och allmänintelligensen kunna vi finna genom analys av resultaten från de många korrelationsstatistiska undersökningarna rörande detta samband jämte en del andra utredningar.

Våra analyser av de psykiska processerna vid lösningen av olika slags matematiska uppgifter ha tydligt visat, att intelligensen i betydelse av förmågan att genom överläggning komma till insikt om relationer och korrelativa sammanhang icke spelar samma roll för prestationerna vid alla slags matematiska uppgifter. Detta framgår också av korrelationskoefficienternas storleksordning vid de olika slagen av uppgifter.

I den primära matematiska prestation, som taluppfattningen kan anses innebära, utgör intelligensen otvivelaktigt en viktig faktor, trots att miljön spelar en icke oväsentlig roll. Detta har experimentellt påvisats av bl. a. SCHIEKE¹¹ och BECKMANN.¹²

¹¹ SCHIEKE, K.: Begabungsgruppenbildung von Schulneulingen auf Grund der Zahlauffassung. Z Pd Ps 28, 1927, s. 543—557.

¹² Die Entwicklung der Zahlleistung bei 2—6jährigen Kindern, s. 72.

Den förstnämnde undersökte taluppfattningen hos 37 barn, just då de skulle börja skolan, och jämförde prestationerna med vederbörande klasslärares omdömen om barnens intelligens vid slutet av första skolåret. Härvid befanns, att de som visat god taluppfattning voro mest intelligenta, medan de som visat dålig taluppfattning hade den lägsta intelligensen. Detta anser förf. tyda på ett nära samband mellan intelligensen och förmågan att uppfatta tal. Den sistnämnde jämförde 42 5-åringars och 38 6-åringars räkneprestationer med deras resultat vid undersökningar med Bobertags revision av Binet-Simon-skalan och fann härvid korrelationer (ρ) på resp. 0,93 och 0,84. Även om dessa koefficienter måste anses något för höga på grund av att en del räkneuppgifter ingå i intelligenstesten, tyda de dock på ett nära samband mellan intelligens och taluppfattning. Detta stämmer väl med MONROES¹³ erfarenhet, att förmågan att uppfatta numeriska förhållanden utgör ett säkert kriterium på barnets intelligens, liksom med FILBIGS¹⁴ rön, att barn med god intelligens äro tydligt överlägsna beträffande förmågan att uppfatta tal.

För räknefärdigheten har intelligensfaktorn däremot mindre betydelse. Prestationerna vid undersökningar med enkla uppgifter i de fyra räknesätten korrelera ej högt med fp:s intelligens, vare sig hänsyn tages till säkerheten eller snabbheten. Detta förhållande synes närmast sammanhänga med att räknefärdigheten i mycket hög grad betingas av andra faktorer än intelligensen, såsom det psykiska tempot, noggrannheten, övningen och minnet. LIEBERT¹⁵ kom vid sina undersökningar till slutsatsen, att prestationerna i skriftlig räkning under första skolåret närmast sammanhänga med allmänintelligensen, iakttagelseförmågan (Merkfäihigkeit), den särskilt på kännedomen om talen och deras relationer inriktade förmågan, den själsliga spännkraften, d. v. s. förmågan att utnyttja de själsliga förmögenheterna, samt den motoriska skickligheten. BOYD¹⁶ håller visserligen före, att även förmågan att lösa uppgifter i de fyra räknesätten korrelerar högt med allmänintelligensen, emedan det fordras en viss intelligens för att kunna koncentrera uppmärksamheten vid dylikt arbete, men resultaten av de experimentella undersökningarna på området stödja inte denna uppfattning. BURT¹⁷ fann en korrelation på allenast 0,09 mellan prestationerna vid lösning av »mekaniska» räkneuppgifter och vanliga intelligens-tests. Vid PIERONS¹⁸ undersökningar blev korrelationen mellan allmänintelligensens och den s. k. numeriska intelligensens prestationer endast 0,19 för g. och 0,01 för fl. I samma linje ligger BRUECKNERS¹⁹ erfarenhet, att även barn med låg allmänintel-

¹³ MONROE, R. C.: The psychology of number: a study of numerical ability. J Exp Pd 4, 1918, 221—236.

¹⁴ Untersuchungen über die Entwicklung der Zahlvorstellungen im Kinde, s. 105—113 och 156—168.

¹⁵ LIEBERT, M.: Eine Untersuchung von Schulneulingen in ihrer Beziehung zu Leistungen im ersten Schuljahr. Z Pd Ps 30, 1929, s. 131—143.

¹⁶ BOYD, W.: Measuring devices in composition, spelling and arithmetic. London 1924, s. 168.

¹⁷ The distribution and relations of educational abilities, s. 52.

¹⁸ Theoretical and practical aspects of intelligence, s. 353—358.

¹⁹ Techniques of diagnosis in arithmetic, s. 275.

ligens kunna förvärva överraskande räknefärdighet. BINET²⁰ och MITCHELL²¹ meddela också, att flera framstående s. k. räknekonstnärer visat tydliga tecken på intellektuell undermålighet. — Dessas utomordentliga räkneprestationer synas ofta bero mera på utmärkt sifferminne än på god intelligens och förmåga att tänka logiskt.

För lösningen av aritmetiska problem spelar intelligensfaktorn särskilt stor roll. Vid bedömningen av korrelationskoefficienterna bör dock uppmärksammas, att det här är fråga om en viktig formell likhet mellan testen, i det att prestationerna vid såväl intelligenstesten som problemuppgifterna i väsentlig mån betingas av fp:s förmåga att läsa och förstå texten. BURT²² fann en korrelation på 0,52 mellan prestationerna vid lösning av aritmetiska problem och vanliga intelligenstests. THORNDIKE²³ undersökte 704 m. och 97 kv. studerande med the Thorndike intelligence examination for high school graduates, som bl. a. innehåller två serier aritmetiska problem. Korrelationen mellan totalresultatet och prestationerna vid problemuppgifterna blev då i medeltal 0,61 för de m. och 0,70 för de kv. fp. PEET och DEARBORN²⁴ funno, att allmänintelligensen korrelerar betydligt högre med förmågan att lösa problem än med färdigheten att utföra numeriska beräkningar i de fyra räknesätten. Vid fem undersökningar i grundskolan rörande samvariationen mellan prestationerna vid intelligenstests och standardiserade aritmetiska prov varierade enligt ST. JOHN²⁵ värdena på 57 korrelationskoefficienter mellan 0,13 och 0,91 och hade ett medelvärde på 0,58. KRAMER²⁶ fann en korrelation på 0,39 mellan 129 g:s och 108 fl:s IQ-värden och förmåga att lösa lätta aritmetiska problem. BRUECKNER,²⁷ KELLOGG och VAN WAGENEN förelade 453 fp. Analytical scales of attainment in arithmetic och funno härvid, att korrelationen mellan IQ och problemlösning var 0,51 samt mellan IQ och förmågan att förstå kvantitativa relationer 0,60. STEVENS²⁸ meddelar däremot, att han vid sina undersökningar ej funnit någon högre korrelation mellan fp:s allmänintelligens och deras förmåga att lösa problem, och NEULEN²⁹ anser sig ha visat, att det råder ett mera intimt samband mellan förmågan att lösa problem och räknefärdighet än mellan nämnda förmåga och allmänintelligens. — Det bör dock observeras, att de vid dessa

²⁰ Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs.

²¹ Mathematical prodigies.

²² The distribution and relations of educational abilities, s. 52.

²³ THORNDIKE, E. L.: The abilities involved in algebraic computation and in problem solving. Sch & Soc 15, 1922, s. 191—193.

²⁴ PEET, HARRIET E. and DEARBORN, W. F.: A test in arithmetic for measuring general ability of pupils in the first six grades. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 601—610.

²⁵ Educational achievement in relation to intelligence, s. 38 och 41.

²⁶ The effect of certain factors in the verbal arithmetic problem upon children's success in the solution, s. 46.

²⁷ Techniques of diagnosis in arithmetic, s. 272—273.

²⁸ STEVENS, B. A.: Problem solving in arithmetic. J Ed Res 25, 1932, s. 253—260.

²⁹ NEULEN, L. N.: Problem solving in arithmetic. New York 1931, s. 69—71 och 75—79.

undersökningar använda problemen voro synnerligen lätta vanliga skoluppgifter. Därför prövade de enligt vårt förmenande icke i någon högre grad fp:s förmåga av självständigt matematiskt tänkande utan framför allt deras träning att lösa dylika uppgifter. Då nu träningen att utföra numeriska beräkningar i skolan går jämsides med träningen i att behandla problem, är det lätt förklarligt, att korrelationen mellan de båda slagen av träning blir relativt hög men korrelationen mellan förmågan att lösa problem av ifrågavarande slag och fp:s allmänintelligens relativt låg. Därmed kan likväl icke anses bevisat, att korrelationen mellan fp:s förmåga av självständigt matematiskt tänkande och deras allmänintelligens är låg. F. ö. voro dessa undersökningar så anordnade, att resultaten endast visa, att vid dessa problem kravet på räknefärdigheten var större än kravet på fp:s självständiga matematiska tankeförmåga och intelligens.

Korrelationen mellan förmågan att lösa algebraiska uppgifter och förmågan att lösa vanliga intelligenstests har också vid flera undersökningar befunnits vara relativt hög. PROCTOR³⁰ beräknade korrelationen mellan skolprestationerna i algebra och resultaten av undersökningar med Stanford-Binet-skalan och fann ett värde på 0,46. CRATHORNE³¹ fann, att korrelationen mellan skolbetygen i algebra och medelvärdet på resultaten av undersökningar med två intelligenstests var 0,50. BUCKINGHAM³² meddelar, att vid hans undersökningar korrelationen mellan resultaten av lärarnas uppskattning av lärjungarnas förmåga att lösa algebraiska uppgifter och resultaten av provningar med Army alpha blivit 0,38. Vid THORNDIKES³³ undersökningar å sammanlagt 1719 fp. med ett algebraiskt test blev medelvärdet på korrelationerna mellan resultaten härav och resultaten av hela intelligensundersökningen 0,48 för de m. och 0,51 för de kv. fp. Flera faktorer anses emellertid ha bidragit till att sänka storleksordningen hos de sistnämnda koefficienterna, varför Thorndike finner det sannolikt, att korrelationen mellan intelligens och förmågan att lösa algebraiska uppgifter i själva verket ligger omkring 0,80 för vuxna och omkring 0,70 på det högre skolestadiet. Antalet av dem som äro omöjliga i fråga om algebra men framstående beträffande lingvistiska ämnen är enligt samme förf. inte på långt när så stort, som man allmänt tror. Denna uppfattning kunde han verifiera vid speciella utredningar angående samvariationen mellan resultaten av undersökningar med flera olika slags tests. Härvid befanns, att en del fp. hade speciellt svårt för att arbeta med algebraiska symboler och att kombinera bokstäver

³⁰ PROCTOR, W. M.: Use of psychological tests in the educational and vocational guidance of high-school pupils. *J Ed Res Mon* 1, 1921.

³¹ CRATHORNE, A. R.: A critical study of the correlation method applied to grades. (The reorganization of mathematics in secondary education. Chapter 10. The mathematical association of America. 1923.)

Båda föregående arbeten cit. efter

THORNDIKE, E. L. m. fl.: The psychology of algebra, s. 422.

³² BUCKINGHAM, B. R.: Mathematical ability as related to general intelligence. *School science and mathematics* 21, 1921, s. 205—215.

³³ The abilities involved in algebraic computation and in problem solving, s. 191—193. The psychology of algebra, s. 425—435.

och tal, fastän de med lätthet behärskade språkliga symboler. Detta anser förf. bero på en viss specialisering av såväl förmågan som intresset samt på innehållet mera än på formen. Sammanfattningsvis hävdar han, att förmågan att utföra algebraiska beräkningar utgör en intellektuell förmögenhet i ordets egentliga bemärkelse. Den karakteriserar likväl inte intellektet lika bra som förmågan att lösa problem, dels emedan lösningen av algebraiska uppgifter icke kräver så mycken abstraktion och originellt tänkande, dels emedan det här endast är fråga om tal och inte om tal och ord.

Matematikens historia visar, att de produktiva matematikerna städse ägt en utomordentlig och i många fall t. o. m. genial allmänintelligens. Flera ha varit mycket mångsidiga och åstadkommit geniala insatser på åtskilliga områden utanför matematiken, främst fysiken och astronomien, men även inom naturvetenskapen i övrigt, tekniken och filosofien. Bland sådana produktiva matematiker nämnas oftast Arkimedes, Descartes, Leibniz, Newton, Pascal, Fermat, Riemann, Gauss (uppfann den första elektriska telegrafan), Bernouilli, Euler m. fl. Många ha också visat framstående språklig och litterär begåvning. Pascal inte bara uppfann den första räknemaskinen (för addition och subtraktion) utan nyskapade även den franska prosan. Lagrange var starkt litterärt intresserad. Gauss visade glänsande begåvning för klassiska språk och filologi i allmänhet och samma gäller i lägre grad för Cauchi. Kronecker var under sin skoltid framstående i alla ämnen o. s. v. Allt detta ger oförtydligt vid handen, att den matematiska begåvningen även i dess allra högsta form är nära förknippad med allmänintelligensen.

Även vid en del andra mindre speciella undersökningar har ett nära samband mellan fp:s allmänintelligens och matematiska begåvning kunnat påvisas. FLACK³⁴ kunde vid undersökning med 31 testserier konstatera, att fp. med mycket svaga prestationer vid intelligenstesten uppnådde dåliga resultat även vid de matematiska testen. Härav drog han slutsatsen, att den generella intellektuella faktorn är av integrerande betydelse i den matematiska begåvningen. CAIRNS³⁵ anser sig på grund av sina undersökningsresultat berättigad till slutsatsen, »att den matematiska begåvningen inte är något annat än den generella 'G'-faktorn använd på olika specifika numeriska och rumsliga uppgifter. Matematisk begåvning är en oriktig benämning. Man borde i stället tala om specifik begåvning för aritmetik, algebra och geometri.» Vid PERRYS³⁶ undersökningar å c:a 400 studenter uppgick korrelationen mellan deras prestationer vid intelligenstests och skolbetyg i matematik till 0,51 och korrelationen mellan deras prestationer vid intelligenstesten och Iowa mathematics test till 0,52. HOLLINGWORTH³⁷ anser det t. o. m. råda så hög korrelation mellan allmänintelligens och matematisk begåvning, att det är möjligt att med kännedom om en fp:s IQ förutsäga, huruvida han är i stånd att åstadkomma till-

³⁴ FLACK, W. S.: An investigation of mathematical ability in the classroom. Forum of education 4, 1926, s. 44—45.

³⁵ CAIRNS, G. C.: An analytical study of mathematical abilities. Washington 1931, s. 97.

³⁶ PERRY, R. D.: Prediction equations for success in college mathematics. Tennessee 1934, s. 31—32.

³⁷ Gifted children, their nature and nurture, s. 210—214.

fredsställande prestationer i algebra och andra grenar av matematiken. Härmed vill hon dock icke ha sagt, att alla individer med samma IQ kunna prestera det samma inom matematiken. Det finns emellertid en undre gräns — ganska högt över det genomsnittliga IQ-värdet — som individen måste ha överskridit för att kunna ha utsikter till framgång inom matematiken, åtminstone när det är fråga om förmåga icke blott att räkna »mekaniskt» utan även att lösa problem, tänka i symboler samt bemästra reglerna i algebra och geometri. BUCKINGHAM³⁸ har däremot kommit till slutsatsen, att korrelationen mellan matematisk begåvning och allmänintelligens sällan når upp till 0,40.

Även analyser av individuella fall och särskilt mer eller mindre patologiska eller i övrigt exceptionella sådana visa det nära sambandet mellan matematisk begåvning och allmänintelligens. Bland dylika må följande anföras: GODDARD³⁹ kom till den slutsatsen, att normalt intelligenta sällan ha svårt för räkning, medan efterblivna äro försenade i sin taluppfattning och ha svårt för abstrakt matematik. De kunna kanske bemästra enkla kombinationer och konkreta uppgifter, men det dröjer ej sällan flera år i skolan, innan de lära sig räkna. Plågas de då för mycket, förlora de lätt allt intresse för ämnet. Mycket intelligenta barn utmärka sig enligt WEST, GREENE och BROWNELL⁴⁰ speciellt, när det är fråga om abstrakta uppgifter. De behöva mindre träning och kunna lättare hoppa över steg i lösningarna. Vidare inse de lättare komplicerade relationer, taga oftare självständiga initiativ och kunna bättre analysera sitt eget arbete. Vid lösningen av blandade uppgifter bli de inte så lätt förvillade och använda inte så mycket siffror och uträkningar utan abstrakta resonemang. Särskilt i förmågan att lösa problem framträda skiljaktigheterna mellan de mera och de mindre intelligenta lärjungarna mycket tydligt. De senare arbeta automatiskt, lösa de efterföljande uppgifterna i analogi med de föregående och kunna icke tillämpa sina kunskaper från ett speciellt område på nya uppgifter, emedan de ha svårt för att generalisera och inse såväl skillnader som likheter mellan problem. De förra kunna på grund av sin starkare omdömeskraft, bättre kombinations-, slutlednings- och koncentrationsförmåga, rikare initiativförmåga och större arbetsvilja komma till rätta med mera komplicerade uppgifter.

LAZAR och PETERS⁴¹ undersökte ingående en g. och en fl. i 9-årsåldern, av vilka den förre ansågs äga isolerad räknebegåvning men f. ö. vara under medelmåttan, medan den senare ansågs behäftad med isolerad räknedefekt men f. ö. medelmåttig. Vid prövning med Binet-Simon-skalan befanns emellertid g:s Iå vara 8,0 och fl:s 7,8 med en efterblivenhet på respektive c:a 1 och 1,5 år. G. löste följande tests, som fl. inte kunde bemästra: att räkna samman mynt, att räkna baklänges från 20,

³⁸ Mathematical ability as related to general intelligence.

³⁹ GODDARD, H. H.: A side light on the development of the number concept. Supplement to the training school. 1, 1907, s. 20—25.

⁴⁰ WEST, R. L., GREENE, CH. E. and BROWNELL, W. A.: The arithmetic curriculum. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 65—142.

⁴¹ LAZAR, E. und PETERS, W.: Rechenbegabung und Rechendefekt bei abnormen Kindern. Fs Ps 3, 1915, s. 167—184.

att ge tillbaka på 1 kr., alltså tests, som hade med räkning och mynt att göra. Fl. löste följande tests, som g. ej kunde komma till rätta med: att upptäcka luckor i figurer, att svara på lättare intelligensfrågor, att kopiera figurer ur minnet. Genom undersökningarna kunde vidare fastslås, att g. hade större förmåga att reproducera akustiskt delgivet material, betydligt bättre verbal kombinationsförmåga, något starkare abstraktionsförmåga, bättre siffer-, ord- och satsminne, medan fl. hade bättre optisk uppfattningsförmåga. Enligt förf. kunde man i själva verket icke tala om ensidig räknebegåvning i ena fallet eller ensidig räknedefekt i det andra, eftersom g. var överlägsen normala jämnåriga beträffande flera prestationer, under det att fl. var dem underlägsen beträffande bl. a. minnes-, kombinations- och abstraktionsförmåga. Det var fastmera även i dessa fall fråga om totalnivåer, och g:s svårigheter i skolan berodde i väsentlig mån på hans svaga uppmärksamhetskonzentration. I detta sammanhang framhålla förf., att psykiater och läkepedagoger ofta ha att behandla fall, som tyda på existensen av isolerade räknedefekter. Härvid kan konstateras, att i övrigt efterblivna barn kunna vara mycket skickliga i huvudräkning, medan i övrigt fullt normala barn kunna sakna förmåga att tillgodogöra sig skolans räkneundervisning. Ingående psykologiska analyser visa emellertid även i dylika fall, att räknebegåvning resp. räknedefekter icke uppträda isolerade.

RANSCHBURG ⁴² meddelar, att han bland mer än 1000 debila och imbecilla inte funnit någon enda fullvärdig på matematikens område. Däremot är det inte alls ovanligt, att i andra ämnen fullgoda och t. o. m. utmärkta elever äro svaga och t. o. m. mycket svaga i matematik. Den högre matematiken är i många fall otillgänglig även för mycket intelligenta personer, och »under inga omständigheter synes allmänintelligensen nödvändigtvis gå parallellt med väl utvecklad begåvning för räkning».

CHASE ⁴³ lät ett antal lärare lämna förteckningar över sådana elever, som hade normal eller övernormal intelligens men det oaktat inte kunde tillgodogöra sig matematikundervisningen på tillfredsställande sätt. Lärarna skulle också angiva, vad som enligt deras uppfattning i varje enskilt fall utgjorde den viktigaste orsaken till nämnda oförmåga. På så sätt utvaldes 17 fall, vilka undersöktes mycket ingående. Fp. förelades en serie matematiska tests och fingo lösa aritmetiska problem, varvid stenogram över deras utsagor och beteenden upptogs. Med ledning av de härvid vunna erfarenheterna undervisades fp. sedan individuellt, varvid fsl. sökte fastställa de bristfälliga prestationernas psykologiska orsaker. Dessa växlade visserligen från fall till fall, men en del mera generella sådana kunde dock fastställas. I de allra flesta fall var det fråga om svagheter beträffande förmågan att läsa och förstå matematiska uttryck, att hålla ihop och överblicka uppgifterna, att analysera och inse relationer, att logiskt ordna och kom-

⁴² Die Leseschwäche (Legasthenie) und Rechenschwäche (Arithmasthenie) der Schulkinder im Lichte des Experiments, s. 22.

⁴³ CHASE, V. E.: The diagnosis and treatment of some common difficulties in solving arithmetic problems. J Ed Res 20, 1929, s. 335—342.

binera samt att hålla ut i ansträngande tankearbete. Flera fp. gjorde inte alls klart för sig, vad uppgiften gällde, varför både analyser och synteser blevo högeligen bristfälliga. Andra hade mycket litet uppmärksamhetsomfång eller kände inte till räknesättens verkliga innebörd. Bristande intresse, initiativkraft, uthållighet, noggrannhet, ambition och självförtroende voro också ganska vanliga egenskaper hos dessa fp. Några visade därjämte dåliga arbetsvanor eller hade speciell motvilja mot matematik. Det var ingenting ovanligt, att de försökte fram och tillbaka, tills de funno ett resultat, som tillfredsställde dem, eller också sökte de hänföra uppgiften till någon typ eller formel och lösa den i anslutning härtill. Stundom var minnet dåligt, så att de fördenskull hade svårt att hålla ihop uppgiften.

BURT⁴⁴ fann vid ingående individuella undersökningar rörande orsakerna till efterblivenhet i räkning, att denna i de flesta fall beror på bristande intelligensutveckling, men att det också kan finnas mera speciella orsaker. I de allra flesta fall rör det sig om svagheter i förmågan att analysera problemsituationer, att tänka abstrakt i symboler, att genom syntes och deduktion komma fram till en ny totalstruktur, vilket allt uppenbarligen sammanhänger med intelligensen. I andra fall kan svårigheten att tillgodogöra sig matematikundervisningen trots normal intelligens sammanhånga med dåligt minne speciellt för siffror, svag visualiseringsförmåga och kanske oftast affektiva hämningar, ty ämnesångest är särskilt vanlig just i matematik.

ESSER⁴⁵ konstaterade vid undersökning av en 13-årig g., som var mycket svagt begåvad för matematik, att denne tänkte mycket konkret och hade särskilt svårt för abstraktioner av alla slag. På grund av bristfällig kännedom om de i uppgifterna beskrivna situationerna kunde han icke klart föreställa sig dessa. Han fastnade vid detaljer, sammanfogade dessa tämligen planlöst och saknade förmåga att uppfatta och överblicka större sammanhang. Hans relationsuppfattning var också mycket bristfällig, och han kunde ej hopfoga meddelade data till en ny meningsfylld totalitet.

BRUECKNER⁴⁶ anför en del mycket intressanta fall av bristande överensstämmelse mellan allmänintelligens och begåvning för aritmetik, vilka ingående analyserats av SOUBA⁴⁷ och MARTIN.⁴⁸ Härvid befanns, att då lärjungar med normal allmänintelligens uppvisa undermåliga prestationer speciellt i matematik, beror detta i regel på luckor i deras kunskaper till följd av flyttning från en skola till en annan, längre bortovaro från skolan, bristfällig undervisning, fysiska defekter, såsom nedsatt syn eller hörsel, anemi, slöhet, nervös labilitet eller affektiva hämningar. Oftast torde dock bristande intresse vara orsaken till speciell svaghet i räkning i

⁴⁴ Mental and scholastic tests, s. 304—307.

⁴⁵ ESSER, LUISE: Untersuchung einer auffallenden Rechenschwäche zum Nachweis der sie verursachenden psychischen Faktoren. Z Ki 35, 1929, s. 590—636.

⁴⁶ Diagnostic and remedial teaching in arithmetic, s. 87—104.

⁴⁷ SOUBA, A.: Diagnosis of difficulties in arithmetic. (Icke publicerad master's thesis, Minneapolis 1923.)

⁴⁸ MARTIN, C. R.: An analysis of the difficulties in the arithmetical reasoning of fourth, fifth and sixth grade pupils. (Icke publicerad master's thesis, Minneapolis 1927.)

sådana fall, då vederbörande är framstående f. ö. Även denne förf. framhåller, att de experimentella undersökningarna visat, att bristfälliga prestationer i aritmetik oftast bero på låg allmänintelligens.

BRONNER⁴⁹ meddelar från sina individuella undersökningar å barn med speciellt svag eller god begåvning för räkning bl. a. följande fall: En 15,5 år gammal g. med genomsnittlig intelligens och normal visuell uppfattningsförmåga var omöjlig i såväl muntlig som skriftlig räkning på grund av exceptionellt dåligt akustiskt minne för tal. I ett annat fall, en 16,5 år gammal g. med låg intelligens, befunnos undermåliga skolprestationer i räkning bero på svag abstraktionsförmåga, dåligt symboltänkande och svagt akustiskt minne. En 11 år gammal fl. med normal intelligens och normalt sifferminne var efterbliven i räkning, emedan hon hade exceptionellt svårt för relationstänkande, när det gällde numeriska förhållanden. En 14 år 10 månader gammal g., som skolan igenom var helt omöjlig i räkning trots privatundervisning i ämnet, uppnådde goda resultat vid den psykologiska undersökningen. Så länge det var fråga om konkret material och tankeuppgifter i allmänhet, redde han sig bra, men när det gällde enkla aritmetiska problem, förstod han inte alls på grund av bristande fattnings- och abstraktionsförmåga, dåligt symboltänkande och bristfällig relationsuppfattning.

Av sistnämnda undersökningar framgår, att svag begåvning för matematik kan bero dels på bristande allmänintelligens och dels på speciella fysiska eller psykiska defekter, men att även i exceptionella fall den matematiska begåvningen nära sammanhänger med allmänintelligensen.

Av stort intresse i detta sammanhang är också att få utrett, dels om begåvningen för matematik är mera specifik och isolerad från allmänintelligensen än begåvningen för språkliga ämnen, dels ock om den matematiska och den språkliga begåvningen utesluta varandra.

Förstnämnda spörsmål har ingående undersökts av KOMMERELL⁵⁰ på följande sätt: Han jämförde betygen i matematik och latin med medelbetygen i samtliga skolämnena och räknade ut differenserna härutinnan för 740 elever i gymnasiet sista klass. Vitsorden i latin säger han sig ha valt, emedan dessa torde utgöra det bästa kriteriet på språklig begåvning. Resultatet framgår av följande översikt, vilken hänför sig till en åttagradig betygsskala.

Differensgrupp	Frekvenser för mat.-medelb.	Frekvenser för lat.-medelb.	Differensgrupp	Frekvenser för mat.-medelb.	Frekvenser för lat.-medelb.
+3,1-4	0,3	0,0	-0,0-1	33,6	52,7
+2,1-3	3,4	0,0	-1,1-2	12,8	5,1
+1,1-2	11,8	2,3	-2,1-3	4,0	0,0
+0,0-1	33,4	39,9	-3,1-4	0,7	0,0

⁴⁹ BRONNER, AUGUSTA F.: The psychology of special abilities and disabilities. Boston 1917, s. 56-74 och 200-204.

⁵⁰ KOMMERELL, V.: Über mathematische Begabung. Z Pd Ps 29, 1928, s. 143-171.

Denna översikt visar, att de minsta differenserna ha de högsta frekvenserna, vilket tydligen sammanhänger med att de som ha höga vitsord i ett ämne äro framstående även i andra ämnen och omvänt. De små differenserna äro dock något vanligare och de stora differenserna mycket sällsyntare i latin än i matematik. Detta tyder onekligen på att den matematiska begåvningen är mera oberoende av allmänintelligensen och starkare isolerad än den språkliga. Lärjungar med höga medelbetyg ha visserligen i allmänhet höga vitsord även i matematik och omvänt, men det gives så många undantag, att man kan anse det berättigat att tala om en specifik matematisk begåvning. Fallen, då lärjungar med normal allmänintelligens äro svaga i matematik, och då lärjungar med utmärkt matematisk begåvning icke ha mer än genomsnittlig allmänintelligens, äro dock relativt sällsynta. Bland sina f. d. elever fann förf. också några skarpsinniga personer, som varit svaga matematiker i skolan. Förf:s slutsatser grundas visserligen blott på förhållanden beträffande skolbetygen, och dessa utgöra ju icke fullt tillförlitliga vitsord för prestationer, som betingas inte blott av allmänintelligensen och begåvningen för ett visst ämne utan jämväl av fliten, skolviljan, undervisningen o. s. v, men de stödjäs av den allmänna pedagogiska erfarenheten.

Spörsålet, om den matematiska och den språkliga begåvningen utesluta varandra, har ägnats mycken uppmärksamhet. Många praktiska pedagoger anse, att det verkligen råder ett visst motsatsförhållande mellan matematisk och språklig begåvning. Denna uppfattning bestyrkes dock icke helt utan endast delvis av resultaten från en del analyser och undersökningar i ämnet. MEUMANN⁵¹ säger sig ha funnit, att utpräglad matematisk begåvning relativt sällan förekommer tillsammans med utpräglad språklig begåvning. Detta anser han anmärkningsvärt, eftersom dessa båda former av specialbegåvning dock ha åtskilligt gemensamt med varandra och i varje fall mera, än vad de ha gemensamt med orienteringsämnen, t. ex. biologi och geografi. Såväl den matematiska som den språkliga begåvningen förutsätter ju förmåga att arbeta med abstrakt verbalt material, alltså icke åskådligt tänkande i symboler. Men det är dock en viss skillnad, ty medan det språkliga tänkandet arbetar med empiriskt förvärvade allmänbegrepp, arbetar det matematiska tänkandet med strängt definierade symboler och begrepp, varför det kan sägas vara fråga om olika slags abstraktion. Vidare är minnet för namn och ordformer av väsentlig betydelse för de språkliga prestationerna, under det att minnet för tal och storleksrelationer spelar stor roll för de matematiska prestationerna. Slutligen har lingvisten i regel ett utpräglat intresse för ord och deras släktskapsförhållanden, medan matematikern företrädesvis intresserar sig för tal och tal-kombinationer.

ELLIS⁵² hävdar, att framstående språklig begåvning kan förekomma utan hög begåvning för matematik, men att dessa begåvningsformer i allmänhet samvariera

⁵¹ Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik und ihre psychologischen Grundlagen. 3. Band, s. 810—811.

⁵² ELLIS, R. S.: The psychology of individual differences. London 1928, s. 63—64.

ganska högt. Båda begåvningsformerna representera en kombination av specifika förmågheter, och det förekommer tid efter annan, att college-studerande visa goda prestationer vid undersökningar med språkliga tests och äro framgångsrika i studiet av filosofi och sociologi eller andra abstrakta discipliner men samtidigt erhålla svaga resultat vid prövningar med matematiska uppgifter och ha svårt att tillgoda-göra sig undervisningen i matematik. Detta förhållande visar enligt förf. tydligt, att korrelationen i detta fall inte utgör kriterium på något kausalt sammanhang.

PRESSEY⁵³ har funnit specialbegåvning för matematik i förening med svag begåvning för språkliga ämnen mera sällsynt, än man i allmänhet tror. I de allra flesta hithörande fall synes det vara fråga om speciella intressen och impulser från hemmet eller skolan.

BOBERTAG⁵⁴ fann vid undersökningar rörande flyttningsbetygen för 53 abiturienter vid ett av Charlottenburgs realgymnasier, att vitsorden i de språkliga ämnena korrelerade högt inbördes men lågt med vitsorden i matematik. I fråga om denna undersökning har dock anmärkts,⁵⁵ dels att urvalet av personer var ensidigt, dels att påskbetygen anses mindre tillförlitliga. BURT⁵⁶ fann en korrelation mellan förmågan att lösa aritmetiska problem och att skriva uppsats på 0,65. THOMPSON⁵⁷ undersökte sambandet mellan skolbetygen i räkning och uppsats för 224 barn i åldern 9,5—13,5 år och fann en korrelation på 0,50. MALSCHE⁵⁸ beräknade korrelationen mellan vitsorden i matematik och fysik samt franska och engelska för 1020 elever i högre realskolor och fann medelvärdet på ϱ uppgå till 0,53. Härav drager han slutsatsen, att begåvning och prestationer i matematik och språkliga ämnen icke äro så oberoende av varandra, som man vanligen tror. RIBSSKOG⁵⁹ uträknade korrelationer mellan elevernas skriftliga prestationer i modersmålet och räkning vid folkskolans avgångsexamen i Skien (243 g. och 261 fl.) och Trondhjem (327 g. och 324 fl.) och fann koefficienterna uppgå till 0,57 för g. och 0,45 för fl. på det förra stället samt till 0,58 för båda könen på det senare stället.

TOLMAN⁶⁰ undersökte 43 college-studerande med åtta serier grupptests, tre matematiska och fem språkliga. De förra bestodo av aritmetiska, algebraiska och problemuppgifter, medan de senare innefattade motsats-, kompletterings-, rim-, generaliserings- och Masselontests. Prestationerna vid den aritmetiska testserien

⁵³ Introduction to the use of standard tests.

⁵⁴ BOBERTAG, O.: Korrelationsstatistische Untersuchungen über die Unterrichtsleistungen der Schüler einer höheren Lehranstalt. Z Ang Ps 10, 1915, s. 169—187.

⁵⁵ MARGIS, P.: Bemerkungen zu den Bobertagschen korrelationsstatistischen Untersuchungen über die Unterrichtsleistungen höherer Schüler. Z Ang Ps 10, 1915, s. 188—192.

⁵⁶ Die Verteilung der Schulfähigkeiten und ihre gegenseitigen Beziehungen, s. 64.

⁵⁷ THOMPSON, HELEN B.: Psychological norms in men and women. Chicago 1903, s. 74.

⁵⁸ MALSCHE, FR.: Schülerleistungen in Mathematik und Fremdsprachen. Z Pd Ps 24, 1923, s. 56—62.

⁵⁹ RIBSSKOG, B.: Litt om korrelasjonen mellem elevenes prestasjoner i skriftlig norsk og skriftlig regning ved folkeskolens avgangseksamen. Ar Ps Pd 7, 1928, s. 39—41.

⁶⁰ TOLMAN, E. C.: English and mathematical abilities of a group of college students. J Ed Ps 10, 1919, s. 95—103.

uppvisade en korrelation på 0,50 med prestationerna vid den algebraiska testserien, och sagda prestationer hade korrelationer på resp. 0,57 och 0,53 med college-prestationerna i matematik. Härav drager förf. den enligt vårt förmenande något djärva slutsatsen, att den aritmetiska och den algebraiska testserien prövade ungefär samma funktion. Prestationerna vid de språkliga testserierna uppvisade däremot låga korrelationer såväl inbördes som med framgången i de språkliga college-studierna, varför förf. finner det tvivelaktigt, om testprestationerna i fråga kunna anses utgöra kriterium på den språkliga begåvningen. Av fp. förklarade sig 2 m. och 25 kv. vara mera framstående i modersmålet än i matematik, medan 7 m. och 9 kv. ansågo sig bättre i matematik än i modersmålet. Vid undersökningar å 225 m. college-studerande fann ANASTASI⁶¹ en korrelation på — 0,01 mellan aritmetisk problemlösning och ordförråd. Vid en annan undersökning å 140 kv. college-studerande med ett vokabulär- och ett analogitest samt ett problem- och ett talserietest blev korrelationen mellan resultaten vid de två förra 0,64 och vid de två senare 0,58, medan medelvärdet på korrelationerna mellan resultaten av undersökningarna med ett av de förra och ett av de senare blev endast 0,16. Härav sluter förf., att verbala och aritmetiska tests mäta »speciella förmögenheter».

Med det redan anförda kan även frågan om förekomsten av en från allmän-intelligensen isolerad specialbegåvning för matematik anses i någon mån besvarad. På grund av den betydelse, detta spörsmål har för den fortsatta diskussionen angående den matematiska begåvningens natur och struktur, skola vi dock försöka utreda det något grundligare och börja med några uttalanden i ämnet av praktiska pedagoger och teoretiska psykologer.

Sex finska matematiklärare⁶² säga t. ex.: »I intet annat ämne erfordras en sådan speciell begåvning och utpräglade anlag som just i matematik, om eleverna skola kunna föras utöver ett visst ganska anspråklöst utmätt mål.» — Det kan ej heller förnekas, att matematikundervisningen på alla skolstadiet men framförallt på högskolastadiet bereder flera lärjungar vanskligheter än något annat av skolans kunskapsämnen, så att de icke erhålla godkända vitsord och därför nödgas avbryta skolgången i förtid. KÜHNEL⁶³ anför exempel på barn, som haft svårt för att följa med undervisningen i räkning, fastän deras intelligens varit fullt normal eller t. o. m. övernormal.

LENZ⁶⁴ hävdar, att den matematiska begåvningen i likhet med den musikaliska förekommer ensidigt, d. v. s. utan nödvändigt samband med annan hög begåvning. KLEIN⁶⁵ uttrycker samma uppfattning på följande sätt: »Helt visst finns det även

⁶¹ ANASTASI, ANNE: A group factor in immediate memory. Ar Ps 120, 1930.

ANASTASI, ANNE: Further studies of the memory factor. Ar Ps 142, 1932.

⁶² BORENIUS, G. m. fl.: Matematikundervisningen i skolorna och det skriftliga provet i studentexamen. Tidskrift utg. av Pedagogiska föreningen i Finland 53, 1916, s. 183—191. Jfr s. 184.

⁶³ Vier Vorträge über neuzeitlichen Rechenunterricht, s. 5—6.

⁶⁴ BAUR, E., FISCHER, E. och LENZ, F.: Ärtflighet och rashygien. Stockholm 1925, s. 270.

⁶⁵ KLEIN, F.: Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus. 2. Band. 3. Aufl. Berlin 1925, s. 255.

bland f. ö. begåvade människor helt och hållet 'amatematiska', vilka absolut icke äro lagda för det matematiska tänkandet». Dessas antal är dock enligt hans erfarenhet ytterst ringa. KATZ⁶⁶ anser, att det inte kan vara tal om icke-matematisk begåvning. Vad som förefaller vara fullständig brist på begåvning för matematik är nämligen närmast att anse såsom bristande intresse eller motvilja mot matematik. Begåvningsdifferenserna i detta ämne synas t. o. m. vara mindre, än undervisningsresultaten utvisa. Men på grund av matematikens natur äro luckor i lärjungarnas kunskaper särskilt ödesdigra. Dylika luckor kunna lätt föra till att vederbörande icke kan tillgodogöra sig den fortsatta undervisningen samt förlorar intresset för ämnet. Då intresset för ett ämne i hög grad inverkar på prestationerna i detta, kan bristande intresse mycket väl utgöra en mycket viktig orsak till bristfälliga prestationer. Lärarna begå ej sällan två fel i sin undervisning, vilka spela stor roll i detta sammanhang: De överskatta lärjungarnas abstraktionsförmåga, emedan de ej förstå, hur svårt dessa ha att gå över från det konkreta materialet till matematikens abstrakta begrepp. Vidare utveckla de kursen alltför snabbt och undervisa ej tillräckligt induktivt, varför somliga lärjungar ej kunna följa med. Enligt VOIGTS⁶⁷ och BEKE⁶⁸ fordras ingen särskild matematisk begåvning för att kunna nödortfött tillägna sig den vanliga skolkursen i matematik, utan denna kan anses tillgänglig för var och en med sunt människoförstånd. Förutsättning härför är dock enligt den sistnämnde, att läraren förstår både att intressera lärjungarna och att lägga lärostoffet tillrätta på ett fullt ändamålsenligt sätt, vilket långt ifrån alltid är fallet. Liknande tankegångar möta vi hos ADLER,⁶⁹ som anser framgången i skolan till mycket stor del bero på träningen före skoltiden liksom på läraren och hans undervisningsmetod. Han säger: »Vad skolprestationerna angår, så kan man förmoda, att varje icke svagsint barn åstadkommer genomsnittsprestationer». BETZ⁷⁰ hävdar, att varje människa med högre allmänintelligens även kan i viss utsträckning förstå och tillägna sig skolkursen i matematik. På skolstadiet synes korrelationen mellan matematisk begåvning och allmänintelligens vara tämligen hög men sjunker på universitetsstadiet. Trots detta anser han, att det verkligen gives en specifik matematisk begåvning.

Vid psykologiska undersökningar⁷¹ har befunnits, att barn, som kunnat lära sig läsa och därför måste anses kunna behärska symboler och ej vara alltför undermåliga i intelligenshänseende, haft mycket svårt för att på tillfredsställande sätt inhämta även de lägre klassernas kurs i matematik. BURTS⁷² psykogram för enskilda

⁶⁶ Psychologie und mathematischer Unterricht, s. 59—63.

⁶⁷ Das Interesse für die Unterrichtsfächer an höheren Mädchenschulen.

Korrelationen zwischen den Hauptinteressen für die Unterrichtsfächer und zwischen den Leistungen in wesentlichen Unterrichtsfächern an höheren Mädchenschulen, s. 290—291.

⁶⁸ BEKE, U.: Über mathematische Begabung. Int Z Ind Ps 11, 1933, s. 33—41.

⁶⁹ ADLER, A.: Was kann die Individualpsychologie zur mathematischen »Begabung» sagen? Int Z Ind Ps 11, 1933, s. 42—43.

⁷⁰ Über Korrelation, s. 70—78.

⁷¹ JUDD, CH. J.: Measuring the work of the public schools. Cleveland, Ohio 1916, s. 26—29.

⁷² Die Verteilung der Schulfähigkeiten und ihre gegenseitigen Beziehungen, s. 79—81.

barn visa också tydligt, att somliga äro behäftade med speciella svagheter just i räkning. MEINANDER⁷³ utgår vid sina betygssstatistiska undersökningar från antagandet, att om det existerar en matematisk specialbegåvning, så borde detta visa sig i mera betydande differenser mellan vederbörandes vitsord i matematik och medelvärdet för vitsorden i skolans samtliga kunskapsämnen. Detta befanns också i viss mån vara fallet, men procenttalet ensidigt matematiskt begåvade, d. v. s. de som vid tillämpning av en 10-gradig betygsskala hade minst 8 i algebra och minst 1,5 poäng lägre medelbetyg i kunskapsämnen, uppgick endast till 188 eller 15,5 % av 1213 g. och 95 eller 7,0 % av 1358 fl. Vidare visade sig korrelationen mellan matematisk »obegåvning» och allmän »obegåvning» vara mycket stark.

De vid föreliggande undersökningar erhållna koefficienterna för samvariationen mellan den matematiska begåvningen och allmänintelligensen äro icke för någon population av sådan storleksordning, att de kunna berättiga till slutsatsen, att den matematiska begåvningen helt sammanfaller med allmänintelligensen. De till grund för beräkningarna av korrelationskoefficienterna liggande korrelationstavlorna visa också mycket tydligt, dels att framstående matematisk begåvning aldrig förekommer tillsammans med låg allmänintelligens, dels att god allmänintelligens endast ytterst sällan är parad med svag matematisk begåvning. Förstnämnda förhållande är väl förenligt med resultaten av analyserna av den produktiva matematiska begåvnings relation till allmänintelligensen. Dessa visa nämligen, att särskilt framstående matematisk begåvning icke förekommer och med säkerhet icke kan förekomma tillsammans med låg allmänintelligens, men trots detta är det uppenbarligen hos de produktiva matematikerna fråga om verklig specialbegåvning för matematik. Sistnämnda förhållande stämmer väl med praktiska pedagogers erfarenhet och resultaten av de ovan refererade undersökningarna, enligt vilka specialbegåvning för matematik existerar redan på skolstadiet. Visserligen torde en del pedagoger alltför mycket generalisera de fall, då god allmänintelligens är parad med svag begåvning för matematik, ty dessa äro ju i själva verket ganska sällsynta, men allt visar oförtydligt, att den aktuella matematiska begåvningen utgör något i viss mån specifikt. Därför kan den tydligen också närmare analyseras i komponenter eller faktorer. Det bör dock med eftertryck framhållas, att alla dylika faktoranalyser äro särdeles vanskliga. Enligt vårt förmenande kan den matematiska begåvningen aldrig restlöst analyseras i distinkta faktorer. Liksom andra begåvningsformer utgör den tydligen en ytterst komplex integrerad enhet varierande från individ till individ, en prestationsförmåga som i varje ögonblick betingas av individens totala psykofysiska struktur, samlade erfarenhet och momentana psykofysiska författning. Någon fullt tillfredsställande beskrivning av samtliga vid tidigare faktoranalyser påvisade faktorer i den matematiska begåvningen föreligger ännu inte, och det dynamiska samspelet dem emellan samt deras relativa styrkeförhållande inom den matematiska begåvningen i allmänhet och hos enskilda individer är än mindre klarlagd. De matematiska

⁷³ MEINANDER, R.: Matematisk begåvning hos gossar och flickor. Helsingfors 1943, s. 62—63.

faktoranalyserna kunna säkerligen förhjälpa oss till ökad kunskap om den matematiska begåvnings »anatomi», men de hittills påvisade faktorerna äro näppe- ligen de enda, och då de tydligen icke verka summativt utan multiplikativt, är det fråga värt, om vi ens på denna väg kunna komma till klar insikt angående den matematiska begåvnings »fysiologi», d. v. s. dess dynamik.

På en punkt — och en viktig sådan — synas faktoranalyserna dock ha lett till verkligt påtagligt resultat, i det att de samstämmigt visa, att en faktor av dominerande betydelse ingår i den matematiska begåvnings faktorstruktur. Att denna faktor verkligen utgöres av allmänintelligensen framgår mycket tydligt av föreliggande undersökningar. Resultaten av faktoranalyserna visa detta, och de psykologiska analyserna av de enskilda testen i testserierna VI—VIII och av de olika slagen matematiska prestationer utvisa, att denna faktor gör sig gällande såsom förmåga att upptäcka luckor i tankegestalter, att fatta och riktigt klassificera likheter och skiljaktigheter mellan objekt och relationer, att överblicka och analysera komplexa situationer av åskådlig eller abstrakt karaktär samt att insiktsfullt omorganisera givna gestalter, så att dessa bli fullt klara och slutna. Det är med andra ord frågan om att inse relationer och korrelativa sammanhang och med ledning härav under överläggning organisera och omcentrera. Därför finna vi det klarlagt, att det är Spearmans *G*-faktor, som utgör den generella faktorn i den matematiska begåvningen. På grund av testseriernas höga mättnad med denna faktor och de positiva korrelationerna mellan prestationerna vid undersökningarna med testserierna VI—VIII och testserierna I—III anse vi det också berättigat hävda, att den allmänna intelligensfaktorn eller *G*-faktorn utgör den kvantitativt ojämförligt viktigaste och mest fundamentala komponenten i den matematiska begåvnings faktorstruktur. Detta stämmer synnerligen väl med den praktiska lärarerfarenheten.⁷⁴ Särskilt intelligenta lärjungars matematiska tänkande är i allmänhet mera spontant, originellt, intuitivt, produktivt och kritiskt, mera logiskt deduktivt än de mindre intelligentas, som företrädesvis är reproduktivt och associa- tivt samt mindre kritiskt ifråga om såväl metoderna som bedömningen av rimlig- heten hos de erhållna svaren. Allt tyder på att det gives en mer eller mindre enhetlig grundkraft i det mänskliga själslivet, och att denna ej gärna kan utgöras av summan av ett större eller mindre antal olika begåvningsformer, som stå i löst samband med varandra. Om så vore förhållandet, skulle man nämligen inte kunna förklara, varför de olika begåvningsformerna hos så många individer stå på ungefär samma nivå och visa så hög positiv korrelation med varandra, som här befunnits vara fallet. Allmänintelligensen eller *G*-faktorn utgör tydligen den integrerande faktorn icke blott inom den matematiska begåvningen utan även mellan olika begåvningsformer, och detta förhållande torde utgöra den viktigaste förklaringen till att den matematiska begåvningen endast i sällsynta fall befunnits starkare isolerad från allmänintelligensen eller den språkliga begåvningen. Förekomsten

⁷⁴ RABAU, J.: Mathematische Unterrichtserfahrungen an der Begabenschule des Köllnischen Gymnasiums. Pr Ps 3, 1921—1922, s. 15—20.

av dylika fall liksom korrelationskoefficienternas storleksordning och korrelations-tavlornas utseende visa dock tydligt, att även andra faktorer måste ingå i den aktuella matematiska begåvnings faktorstruktur, och vi övergå nu till att närmare utreda, vilka dessa kunna vara.

Visserligen har icke tidigare påvisats, att någon tankefaktor eller logisk faktor ingår i den matematiska begåvnings faktorstruktur, men detta kan icke utan vidare anses uteslutet. Även om det matematiska tänkandet i viktiga avseenden är särprägladt från logiskt tänkande i språkliga symboler, kan det likväl anses åtminstone möjligt, att jämväl en särskild tankefaktor eller logisk faktor ingår i den matematiska begåvnings faktorstruktur vid sidan om *G*-faktorn. För att något närmare klarlägga detta spörsmål, vilket synes vara av stor betydelse för de fortsatta forskningarna på detta område, skola vi underkasta det matematiska tänkandet en närmare analys.

Med hänsyn till formen och förloppen förefaller det matematiska tänkandet ytligt sett föga skilja sig från tänkandet i allmänhet. Liksom allt tänkande består det nämligen i organisations- och reorganisationsprocesser.⁷⁵ Vid närmare undersökning finner man emellertid, att det har en del speciella egenskaper, vilket i väsentlig mån betingas av att tankeinnehållet och därmed tankegestalterna äro ganska specifika åtminstone i det mera kvalificerade matematiska tänkandet. Abstraktionen och symbolerna äro där liksom av högre ordning, och därjämte spelar förmågan av s. k. funktionstänkande en särskilt framträdande roll. Redan de enkla talen utgöra symboler av ganska abstrakt natur, även om de i mån av behov kunna åtminstone i viss utsträckning knytas till åskådliga underlag. De från objekten abstraherade talbegreppen äro icke ens vanliga namn på objekt utan förenklade ställföreträdare för relationer, och räknetecknen plus, minus, multiplikations- och divisionstecken o. s. v. utgöra symboler för relationer mellan numeriska symboler. I mera komplicerade kombinationer förlora talen så gott som helt sitt åskådliga underlag, och i algebra användas ju bokstäver såsom symboler för symboler, vilket ger denna gren av matematiken en mera abstrakt karaktär än den vanliga aritmetiken. Det rör sig vid matematiskt tänkande om operationer med relationer mellan symboler och relationer mellan relationer, vilket också ger detta tänkande en särskilt abstrakt karaktär. De i mera kvalificerat matematiskt tänkande använda symbolerna äro också samtidigt variabler, vilket innebär, att de utan att vara sakligt bestämda användas såsom substitut för led eller delar i ett föränderligt fält. De ha funktionell korrespondens med andra variabler, stå i

⁷⁵ ROSE och THORNDIKE ha från resp. associationspsykologisk och behavioristisk ståndpunkt speciellt analyserat det matematiska tänkandet. Deras utredningar synas dock föga ägnade att på någon punkt klarlägga dettas särdrag till skillnad från övrigt tänkande, och vi finna oss därför kunna underlåta ingå på deras utredningar i ämnet, även om dessa synas på ett särskilt sätt ägnade att belysa tankepsykologiens framsteg, tack vare att gestaltpsykologiska aspekter kunna anläggas på problemen.

ROSE, G.: Welche psychischen Kräfte beeinflussen den Vorstellungsverlauf bei der mathematischen Arbeit? *Z Pd Ps* 31, 1930, s. 505—514.

THORNDIKE, E. L.: The psychology of arithmetic, s. 186 och 190.

funktionell relation till varandra, och även dessa relationer uttryckas med symboler.⁷⁶ BETZ⁷⁷ hävdar icke utan skäl, att det matematiska tänkandets egenart ej så mycket består i förmåga att skickligt hopfoga logiska slutledningar och omforma algebraiska uttryck, alltså i kombinatoriska prestationer, utan fastmera i funktions-tänkandet och förmågan att tänka i klara och precisa »minimalföreställningar», d. v. s. föreställningar som mera anas (kännas) än ses.

Såsom särskilt MITCHELL⁷⁸ framhållit, spela abstraktionsprocesser av olika slag en mycket betydande roll för lösningen av matematiska uppgifter. Vid dylikt arbete gäller det att abstrahera relationer och korrelerat samt använda resultaten av abstraktionsprocesserna för lösning av nya uppgifter. Det är nödvändigt att organisera och reorganisera givna data, och härvid måste genom abstraktionsprocesser irrelevanta fakta uteslutas, samtidigt som uppmärksamheten koncentreras på sådana fakta och relationer, som äro av avgörande betydelse för åstadkommande av en ny tydlig och sluten tankegestalt. Denna verksamhet ledes redan från början av insikt eller förutseende angående slutmålet.⁷⁹ Härvid uppnå enligt Köhler vissa data särskild betydelse (a vector significance for the mind), vilken bestämmer abstraktionsprocessen. Såsom vi förut framhållit (s. 35—36) regleras abstraktionsprocessen i väsentlig mån av den aktuella aspekten, som i sin tur betingas bl. a. av vad som i samband med tidigare upplevelser befunnits äga betydelse (a vector significance). På denna väg abstraheras formler, regler, schemata och metoder, vilka sedan kunna användas vid lösningen av nya uppgifter. Förutsättningen för att de skola kunna användas är dock, att vi inse deras inneboende relationer liksom deras förhållande till den nya uppgiften samt fatta det hela som en ny totalitet. Därför måste de under insiktsstyrda abstraktionsprocesser vunna erfarenheterna, det insamlade »verkande» kunskapsvetandet, genom nya abstraktionsprocesser kombineras, klassificeras, definieras och symboliseras för att bli användbart. Härledningen av regler och formler, satser och metoder fordrar dylika insiktsfulla abstraktionsprocesser, och överhuvud taget är matematiken (enkannerligen den högre) det abstrakta tänkandets domän.

Vid matematiskt tänkande gäller det att kunna riktigt använda de logiska metoderna, de deduktiva likaväl som de induktiva, att kunna följa och förstå andras logiskt uppbyggda tankesammanhang. Detta är emellertid gemensamt för allt kvalificerat logiskt tänkande och kan därför icke anses specifikt för det matematiska tänkandet. Karakteristiskt för det logiska matematiska tänkandet är däremot dess eminenta klarhet och stränghet samt abstrakta natur. Det fordras att kunna bortse från åtskilliga omständigheter och främst koncentrera uppmärk-

⁷⁶ BLACK, M.: The nature of mathematics. London 1933, s. 50—52.

⁷⁷ Über Korrelation, s. 71 och 74.

BETZ, W.: Vorstellung und Einstellung. II. Über Begriffe. Ar Ges Ps 20, 1911, s. 186—225.

⁷⁸ The nature of mathematical thinking, s. 24—33.

⁷⁹ Insight enligt Köhlers terminologi — foresight enligt McDougalls nomenklatur.

KÖHLER, W.: Gestalt psychology. London 1930, s. 284.

McDOUGALL, W.: The energies of men, s. 136.

samheten på kvantitativa relationer,⁸⁰ att kunna tankemässigt operera med noggrant definierade begrepp och symboler samt system av dylika, att kunna generalisera och kritiskt använda analogier. Detta tänkande är ofta också mycket omfattande och komplicerat, varför det kräver förmåga att överblicka olika möjligheter och konsekvenser samt sträng följdriktighet i deduktionerna. Slutligen måste det matematiska tänkandet vara starkt inriktat på ett bestämt mål och följa en viss plan. Det skall ha en fast utgångspunkt (förutsättningen) och ett tydligt mål (lösningen), och det fordras klar insikt om vägarna och medlen för att nå målet. Allt detta gör, att det matematiska tänkandet ställer högre krav på tankeförmågan än huvudparten av annat logiskt tänkande icke blott i kvantitativt utan även i kvalitativt avseende.

I flera sammanhang ha vi framhållit den skapande fantasiens och särskilt intuitionens roll vid lösningen av matematiska uppgifter. Huruvida den matematiska intuitionen i form av klar överblick över icke i detalj genomstrukturerade helheter och säkert spårsinne beträffande relationer är av specifik natur, kunna vi likväl icke avgöra. Tankeexperimenten och infallen synas däremot med hänsyn till innehållet vara av mycket specifik karaktär i matematiken. Detta är också lätt förklarligt, när man tager i betraktande, att de förra utgöra ett slags förtätad erfarenhet, medan de senare säkerligen sammanhånga med sekundärfunktionen och möjligen med isomorfismen. Vid sådant förhållande bestämmes tydligen både tankeexperimentens och infallens innehåll av det föregående medvetna matematiska tänkandet. Huruvida det också är fråga om något speciellt funktionssätt hos den psykofysiska strukturen kan inte avgöras, men det förefaller osannolikt, att så skulle vara fallet.

På grund av nu nämnda förhållanden är det enligt vårt förmenande tydligt, att det råder ett intimt samband mellan den matematiska begåvningen och tankeförmågan. Detta har tidigare framhållits av CATTELL,⁸¹ som förmodar, att samma speciella faktor bestämmer prestationerna vid lösning av matematiska problem och logiska slutledningsuppgifter. Det kan också anses mycket naturligt, att korrelationen mellan matematisk begåvning och tankeförmåga befunnits vara ganska hög. Visserligen ha både STONE⁸² och COURTIS⁸³ vid sina undersökningar funnit låga korrelationer mellan fp:s tankeförmåga och skicklighet att utföra för lösningen av problem erforderliga uträkningar, men här var det ju endast fråga om räknefärdigheten, som har starkare referens till associationsprocesserna än till de logiska tankeprocesserna. LUTES⁸⁴ fann likväl korrelationer på resp. 0,44 och

⁸⁰ HEDRICK har särskilt framhållit den betydelse, som insikten angående relationer har vid det matematiska tänkandet.

HEDRICK, E. R.: Functionality in mathematical instruction in schools and colleges. The mathematics teacher 15, 1922, s. 191—207.

⁸¹ A guide to mental testing, s. 48.

⁸² Arithmetical abilities and some factors determining them, s. 51—60.

⁸³ COURTIS, S. A.: Measurement of growth and efficiency in arithmetic. Elementary school teacher 10, 1909, s. 58—74 och 177—199, 11, 1910—1911, s. 171—185, 360—370 och 528—539.

⁸⁴ An evaluation of three techniques for improving ability to solve arithmetic problems, s. 37.

0,49 mellan poängen för räknefärdighet och tankeförmåga, då han undersökte 236 barn med Stanford achievement test, form A och form B. Då Fox⁸⁵ prövade 336 g. och 303 fl. i 11-årsåldern med 12 aritmetiska uppgifter och 10 av Burts slutledningsuppgifter, uppgick korrelationen mellan prestationerna till 0,64 för g. och 0,56 för fl. RANSCHBURG⁸⁶ meddelar, att han funnit måttlig positiv korrelation mellan matematiska prestationer och logisk slutledningsförmåga.

Vid föreliggande undersökningar ha vi kunnat konstatera ett mycket nära samband mellan den matematiska begåvningen och tankeförmågan. Korrelationerna mellan prestationerna vid undersökningar med testserierna IV—V å ena sidan och testserierna VI—VII å den andra ha nämligen befunnits så höga, att redan av denna anledning något tvivel om samvariationen ej längre behöver råda. Vidare har den psykologiska analysen av de i nämnda testserier ingående uppgifterna givit vid handen, att tänkandet vid lösningen av matematiska problem är nära besläktat med tänkandet vid lösningen av andra problem. Även om innehållet är i mångt och mycket olika, äro likväl formerna desamma, ty i båda fallen rör det sig om organisations- och omcentreringsprocesser i riktning mot klara och slutna tankegestalter, och omdömes- och slutledningsprocesser ha stort rum även i det matematiska tänkandet.

Härav framgår emellertid icke utan vidare, att en speciell logisk faktor ingår i den matematiska begåvnings faktorstruktur. Såsom vi förut visat, har korrelationen mellan prestationerna vid testserierna IV—V och I—III befunnits vara så höga, att samtliga ifrågavarande testserier kunna anses framför allt pröva samma psykiska faktor, nämligen allmänintelligensen eller Spearmans *G*-faktor. Den psykologiska analysen av de olika slagen av matematiska prestationer och de enskilda testen i testserierna VI—VIII men framför allt utredningen angående det matematiska tänkandet synas dock visa, att detta åtminstone vid lösningen av mera kvalificerade matematiska uppgifter är så pass egenartat, att en specifik logisk faktor kan förmodas ingå i det matematiska tänkandets faktorstruktur. Att någon sådan inte kunnat påvisas vid de i det föregående refererade faktoranalyserna torde närmast bero på att inga för ändamålet lämpliga testserier ingått i de testbatterier, på vilka faktoranalyserna grundats. Det kan emellertid också bero på att de av oss påvisade särdragen i det matematiska tänkandet icke bilda ett så enhetligt och självständigt utmärkande drag i själslivet, att de utgöra någon individuell varierande faktor. Vi kunna likväl tänka oss möjligheten, att en dylik logisk faktor skall kunna påvisas, därest testserier för prövning av det specifikt karakteristiska i det matematiska tänkandet få ingå i testbatteriet. Om detta icke skulle befinnas vara fallet, kan det anses bevisat, att även den matematiska tankeförmågan helt involveras i allmänintelligensen och Spearmans *G*-faktor.

»Aritmetisk begåvning tycks vara uppbyggd huvudsakligen av *G* och *v*» (den

⁸⁵ FOX, CH.: A new method of marking group tests. Br J Ps 12, 1921—1922, s. 181—187.

⁸⁶ RANSCHBURG, P.: Experimentelle Beiträge zur Lehre von Gedächtnis, Urteil und Schlussfolgerung an Gesunden und Kranken. Ar Ges Ps 77, 1930, s. 437—526. Jfr s. 508.

verbala faktorn), säger HOLZINGER,⁸⁷ och även flera andra forskare ha kunnat konstatera, att en verbal faktor ingår i den matematiska begåvnings faktorstruktur. Vid MITCHELLS⁸⁸ undersökningar befanns denna faktor dock svara för allenast 10,2 % av den totala variansen och ha mycket ringa betydelse för lösningen av geometriska och algebraiska uppgifter. Våra psykologiska analyser av de psykiska processerna vid lösning av olika slags matematiska uppgifter ha tydligt visat, att den språkliga (verbala) förmågan är av väsentlig betydelse på flera områden. Förmågan att förstå såväl ord i allmänhet som särskilt matematiska termer och uttryck samt att använda dessa adekvat och med precision inverkar icke blott vid lösningen av problem utan även på flera andra områden, t. ex. vid taluppfattningen, då barnet dels måste förstå de vuxnas terminologi och dels lära sig att använda vedertagna benämningar för numeriska begrepp och relationer. Såsom vi vid analyserna av tänkandet framhållit, råder det städse ett intimt samband mellan tänkandet och språket, och detta gäller även på matematikens område, varför förmågan att korrekt använda språket och förstå ord och andra symboler måste anses utgöra en essentiell komponent i den matematiska begåvningen.

Enligt resultaten av Spearmans, Kelleys, Schnecks och Schillers faktoranalyser skulle en speciell numerisk faktor, *n*-faktorn, ingå i den matematiska begåvnings faktorstruktur och konstitueras av förmågan att uppfatta och operera med tal och numeriska relationer. Detta förefaller onekligen plausibelt, men vid studiet av MITCHELLS⁸⁹ faktoranalys måste man bli betänksam. Denne forskare har nämligen funnit »att *G*-faktorn svarar för praktiskt taget hela variationen (the variance) beträffande de tre numeriska testen och den mesta variationen för korrespondens-testet». De avsedda testen utgöras av 40 st. talserieuppgifter, 25 st. uppgifter, där talen skola ordnas i riktig följd, 50 st. uppgifter av typen »Fyll i + eller — i exemplet 3 4 7 = 6» samt 25 uppgifter av typen

(1)

7	4	8	2	9
6	3	7	—	—

(6)

2	4	7	5	8
6	8	11	—	—

varvid fp. skola fylla i de två rutorna nederst till höger med ledning av relationen mellan det övre och det undre talet i de tre kolumnerna till vänster. Detta resultat tyder på att förmågan att uppfatta och manipulera med tal icke utgör ett självständigt utmärkande drag, någon faktor i det mänskliga själslivet, utan involveras i *G*-faktorn eller domineras av denna. Vissa tecken, de s. k. residuals, äro dock vid ett par av de numeriska testen relativt stora, och därför kan det icke anses utslutet, att *n*-faktorn verkligen existerar, även om den här ej kommit till tydligt uttryck. Det skulle a priori förvåna, om det inte existerade en numerisk faktor,

⁸⁷ Preliminary report on Spearman-Holzinger unitary trait study. No 4, s. 4.

⁸⁸ The nature of mathematical thinking, s. 109 och 113.

⁸⁹ Ibid., s. 98.

även om det här endast skulle vara fråga om specialfall av relationer och korrelativa sammanhang.

Brown, Rogers, Spearman, Kelley, Koussy, Fouracre, Schiller och Mitchell ha påvisat, att en specifik faktor högeligen inverkar på prestationerna vid lösningen av flera slags geometriska uppgifter. Denna faktor torde närmast kunna identifieras med visualiseringsförmågan och kallades därför först *s*-faktorn (the spatial factor), men sedan har Koussy kallat den *K*-faktorn. MITCHELL⁹⁰ fann emellertid, att denna faktor ingår även i vissa verbala tests och sålunda måste ha ett vidare verkningsområde. Han kallar den för sin del *O*-faktorn och definierar den som »an operation in imagery factor in which visual spatial imagery would appear to play a prominent part». Vid sistnämnda undersökningar befanns denna faktor betinga 27,6 % av variansen och i betydelse komma närmast efter *G*-faktorn med dess 52,4 %. Detta stämmer väl med JORGENSENS⁹¹ rön, att förmågan att upptäcka relationer mellan geometriska figurer har jämförelsevis hög korrelation med *G*-faktorn. Utredningen angående de psykiska processerna vid lösning av olika slags geometriska uppgifter har tydligt visat, att visualiseringsförmågan är av mycket stor betydelse vid en del dylika uppgifter. Men det har också befunnits, att en del personer vid t. ex. geometrisk bevisföring arbeta med helt abstrakta begrepp och mycket väl kunna tänka sig rumsliga förhållanden utan att i någon större utsträckning stödja sig på visuella element. Då visuella föreställningar av figurer och kroppar således åtminstone för en del individer icke äro nödvändiga för förståendet och utförandet av geometriska bevis och lösningen av en del andra geometriska uppgifter, torde det vara mest lämpligt att liksom Mitchell med *O*-faktorn förstå den faktor, som »involves the manipulation, comparison and utilization of ideas in imagination and in which visual spatial imagery is most important». Att just en sådan faktor ingår i begåvningen för geometri finna vi med hänsyn till resultaten av föregående utredning fullt klart.

Endast MITCHELL⁹² har vid faktoranalyser funnit »en faktor härrörande från föregående träning och organisationen av tidigare erfarenhet» ingå i den matematiska begåvningsens faktorstruktur, och i själva verket är beviset för denna faktors existens och storleksordning (9,7 % av variansen) mycket svagt. Förf. säger själv härom: »F. n. är det kanske bäst att beteckna den med symbolen 'x' och betrakta dess natur såsom relativt obestämd, fastän den beskrivning synes vara den bästa, som tager fasta på användningen och tillämpningen av föregående organiserad erfarenhet.» Vid våra analyser av lösningen av olika slags matematiska uppgifter och de enskilda testen i testserierna VI—VIII ha vi likväl funnit, att tidigare förvärvade kunskaper och erfarenheter äga icke ringa betydelse för lösningen av matematiska uppgifter, även om denna är långt mindre, än de exklusiva associationspsykologerna anse sig ha skäl förmoda. Såsom förut framhållits, kan en person förstå en situation, endast i den mån han kan organisera densamma, och

⁹⁰ Ibid., s. 109 och 111—112.

⁹¹ Ibid., s. 44 och 59.

⁹² Ibid., s. 109 och 112—114. Jfr s. 112.

organisationen beror i de allra flesta fall på vederbörandes bekanthetsvetande. Därför kan en person inte ens fatta en matematisk uppgift utan att äga faktiska kunskaper på området. Han kan långt mindre lösa den, eftersom »förtätad erfarenhet» ingår i tankexperimenten, intuitionen i väsentlig mån arbetar med kunskapsmaterial från det föregående medvetna arbetet och båda ingå i omcentreringsprocesserna vid lösningen av matematiska uppgifter.

Den pedagogiska erfarenheten lär oss också oförtydligt, att minnet liksom kunigheten beträffande matematiska begrepp, termer, formler, räkneregler, lösnings-schemata, typexempel, bevis o. s. v. i hög grad inverkar på lärjungarnas prestationer och prestationsförmåga även i matematik. Såsom ROSE⁹³ framhållit, har det omedelbara behållandet särskilt stor betydelse för prestationerna i huvudräkning, i det att lärjungar med svagt omedelbart behållande glömma såväl talen och andra uppgifter som resultaten av deloperationerna och därför komma ohjälpligt till korta. För lösningen av de allra flesta matematiska uppgifter spelar även det varaktiga behållandet stor roll, ty om lärjungarna inte förfoga över nödigt matematiskt kunskapsstoff, blir tänkandet vanmäktigt. Det händer enligt KATZ⁹⁴ ej så sällan, att lärjungar inte kunna följa med undervisningen just på grund av bristande förkunskaper och bliva ansedda som obegåvade för matematik utan att vara det. HAECKER och ZIEHEN⁹⁵ ha också funnit en relativt hög positiv korrelation mellan tal- (siffer-)minne samt logisk matematisk och geometrisk begåvning. Visserligen gives det verkligt framstående matematiker med dåligt sifferminne, och det är långt ifrån ovanligt, att personer med gott och t. o. m. mycket gott sifferminne ha svag logisk-matematisk begåvning, men i stort sett är dåligt sifferminne oförenligt med god logisk-matematisk och geometrisk begåvning. Minnesstoffet inom matematiken är inte så särskilt omfattande, men det måste vara ständigt present, så att det rätta vetandet kan aktualiseras i rätta ögonblicket. Förmågan att snabbt uppfatta relationer och subsumera det enstaka fallet under en känd regel beror i väsentlig mån på minnet, men det är här mindre fråga om en mängd separata föreställningar och begrepp än om förmåga att snabbt fatta sammanhang av såväl åskådlig som abstrakt natur samt säkert minnas och lätt reproducera dessa. Fasthållandet i minnet av uppgifter och transformationer av dylika verkar också högeligen tröttande, och många släppa härvid efter, speciellt om de icke kunna stödja sig på tydliga visuella bilder eller annat åskådligt material.

På grund av nu nämnda förhållanden finna vi det ställt utom varje tvivel att en kunskapsfaktor, innefattande primärt och sekundärt bekanthetsvetande samt ideiskt vetande enligt Székelys terminologi, ingår i den matematiska begåvnings faktorstruktur.

⁹³ ROSE, G.: Die Bedeutung des Gedächtnisses für den Mathematik- und Rechenunterricht. Z Pd Ps 23, 1922, s. 442—448.

⁹⁴ Psychologie und mathematischer Unterricht, s. 60.

⁹⁵ HAECKER, V. und ZIEHEN, TH.: Beitrag zur Lehre von der Vererbung und Analyse der zeichnerischen und mathematischen Begabung, insbesondere mit Bezug auf die Korrelation zur musikalischen Begabung. 2. Z Ps 121, 1931, s. 1—103. Jfr s. 63—66.

I samband med analyserna av de psykiska processerna vid tänkandet i allmänhet, vid lösningen av aritmetiska problem och vid produktivt matematiskt tänkande ha vi funnit, att en viljefaktor måste anses inverka på prestationerna och prestationsförmågan. Detta tyder onekligen på att en viljefaktor ingår i den matematiska begåvnings faktorstruktur. Visserligen har ingen sådan påvisats vid någon av de förut nämnda matematiska faktoranalyserna, men detta utgör intet bevis för att en viljefaktor icke existerar, alldenstund inga testserier för prövning av viljeegenskaperna ingått i de vid dessa faktoranalyser använda testbatterierna.

Utöver vad tidigare anförts, kan såsom skäl för vårt antagande av förekomsten av en viljefaktor i den matematiska begåvnings faktorstruktur ytterligare följande andragas: Från utpräglat associationspsykologisk ståndpunkt hävdar ROSE,⁹⁶ att allt genuint matematiskt tänkande regleras av tre psykiska krafter, nämligen associativa reproduktionstendenser, perseverationstendenser och determinerande tendenser. De förstnämnda påverkas starkt av medvetenhetsläget och stärkas genom övning med exempel av samma typ, vilket dock lätt kan leda till psykisk stelhet. Perseverationstendenserna göra sig gällande på det sättet, att ett och samma lösningsförfarande gång på gång dyker upp i medvetandet. De determinerande tendenserna slutligen stimuleras starkt av intresset och spela särskilt framträdande roll. Vid lösningen av varje ny uppgift måste ett beslut att lösa uppgiften fattas. Denna viljeakt verkar då som retning, och genom en schematisk antecipation uppväcks en målföreställning. Ur denna uppkomma psykiska efterverkningar, determinerande tendenser, vilka påverka föreställningsförloppet samt å ena sidan ge tankeförloppet den önskade riktningen och å andra sidan tjäna till att uppväcka sådana föreställningar, som äro användbara för lösning av uppgiften. Om denna är mera omfattande och en deloperation lyckas, utlöser kunskapen (Erkenntnis) härom nya deloperationer, och alla tjäna till att förverkliga den slutliga målföreställningen. På liknande sätt utlöser misslyckande med en viss deloperation en mera lämplig ersättningsoperation. Den schematiska antecipationen utgör städse betingelse för det själsliga arbetet, uppväcker föreställningar om det slutliga målet och medvetande om huvuduppgiften. Det är ett slags totaluppfattning, som skänker visshet om att allt sammanflätas till en helhet, vilken skyddar vederbörande från att förlora sig i enskildheter. Härigenom ordnas tankeförloppet till en helhet, och varje dellösning kommer att intaga en noggrant bestämd ställning inom totallösningen. Under normala förhållanden verka de associativa reproduktionstendenserna och de determinerande tendenserna i samma riktning, så att de ömsesidigt främja varandra. Men de kunna också hämma varandra, varvid förloppet bestämmes av deras relativa styrkeförhållande. Målföreställningen är klarast och mest verkningsfull omedelbart efter viljeakten, d. v. s. omedelbart efter det beslutet att lösa uppgiften fattats. Då äro också de determinerande tendenserna starkast. Deras avtagande kommer ofta till synes vid mera omfattande

⁹⁶ Welche psychischen Kräfte beeinflussen den Vorstellungsverlauf bei der mathematischen Arbeit?

uppgifter och hos yngre personer, i det att målet förloras och tankeverksamheten avstannar.

Som synes, lämnas även i denna mekanistiska teori för det matematiska tänkandet ett visst utrymme för viljan. Enligt gestaltpsykologisk uppfattning skulle den psykodynamiska kraften vid matematiskt tänkande härröra ur behoven, inställningen och intresset, vilket dock måste anses vara en sanning med viss modifikation. Att behovet att komma till klarhet (problemmedvetandet) spelar en mycket stor roll vid lösningen av matematiska uppgifter har man ofta tillfälle konstatera både hos sig själv och andra. VAERTING⁹⁷ meddelar, att hon ofta lagt märke till att elever med utpräglad matematisk begåvning icke kunna släppa ett matematiskt problem, förrän detta är löst. De visa starkt intresse för matematik, och detta intresse skapar en utomordentlig koncentrationsförmåga. Det har också ofta påvisats, att matematiken trots sin abstrakta karaktär även av på området icke särskilt begåvade lärjungar anses höra till de mest intressanta och omtänkta skolämnena. Detta förhållande förklarar LILIUS⁹⁸ på följande sätt: »Det är otvivelaktigt den intellektuella kraftövningen, som här framför allt skänker lust. Det är kanske lättare i räkningen än i något annat ämne att varsamt, men oavbrutet stegra uppgifternas svårighetsgrad, så att en hög kraftspänning och stark förnimmelse av den andliga förmågans tillväxt ständigt hållas vid makt. Även nytthetssynpunkter spela i fråga om räkningen en viss roll. I alla fall kan materiellt kunskapsintresse icke betraktas som omtäckthetens huvudorsak.»

Behoven och intressena utgöra sålunda säkerligen mycket viktiga kraftkällor och betinga strävandet mot ett visst mål även vid lösningen av matematiska uppgifter. Men såsom WENZL⁹⁹ framhållit och LERSCH¹ närmare utvecklat, är en viljemässig behärskning av de intellektuella processerna också erforderlig, varvid avgörande och urval, avvisande och instämmande, beslut om att inrikta och genomföra en avsikt att nå ett visst mål äro av eminent betydelse liksom förmågan att samla och organisera den psykofysiska totalenergien i en bestämd riktning för att övervinna svårigheter. Då nu få ämnen kräva sådan intensiv psykofysisk verksamhet, uppmärksamhetskonzentration, framåtanda och uthållighet samt förmåga att tillbakatränga störande biföreställningar för att hålla tankelinjerna rena och klara som just matematiken, finna vi det uppenbart, att även en viljefaktor ingår i den matematiska begåvnings faktorstuktur. I själva verket torde det här vara fråga om tvenne faktorer, nämligen en som har närmast referens till behoven av ovan antydd art, och en som gäller viljebesluten av formell natur. Vi hålla också för troligt, att båda dessa komponenter skola kunna påvisas vid mera fullständiga faktoranalyser än de nu föreliggande.

Ehuru oss veterligt inga direkta experimentella bevis därför föreligga, torde en emotionell faktor, speciellt en affektfaktor, kunna anses ingå i den aktuella

⁹⁷ VAERTING, MATHILDE: Neue Wege im mathematischen Unterricht. Berlin 1921, s. 23—25.

⁹⁸ De växandes känsloliv. Andra delen, s. 297.

⁹⁹ Theorie der Begabung, s. 71.

¹ LERSCH, PH.: Der Aufbau des Charakters. Leipzig 1938, s. 190—214.

matematiska begåvningens faktorstruktur och vara av icke ringa betydelse, allrahelst som enligt RIGNANO² redan de affektiva tendenserna inklusive behoven och önskningarna ha stort inflytande på sammanhanget och den logiska följdriktigheten i tänkandet.

S. k. ämnesångest är enligt vår erfarenhet vanligare i matematik än i andra skolämnen. Detta synes sammanhänga dels med ämnets natur och dels med många matematiklärares personlighetsstruktur och undervisningsmetoder. I intet annat ämne framträder oförmågan och hjälplösheten så tydligt även för lärjungen själv som i detta strängt logiskt och systematiskt uppbyggda ämne. Han märker granneligen, att han inte förstår och inte kan följa med deduktionerna, och då inställa sig hos känsliga och ambitiösa elever olust och ängslan, varjämte de lätt förlora intresset för ämnet och t. o. m. få motvilja för detta. Somliga elever förlora tron på sin egen förmåga att komma till rätta med matematiska uppgifter, släppa efter och ge upp försöken att följa med undervisningen. Andra spänna uppmärksamheten krampaktigt; men även härigenom kan tankeverksamheten hämmas.

Facklärare i matematik tillhöra i regel själva den abstrakta matematiska begåvningsstypen, men deras insikter i den »psykologiska anatomen, fysiologien och farmakologien» äro enligt ROSE³ ofta ganska bristfälliga. De veta föga om de psykologiska faktorer, som betinga prestationerna i matematik, känna ej närmare till det dynamiska samspelet mellan dessa faktorer och förstå icke att i tid lämna sina lärjungar erforderlig hjälp i deras svårigheter. Vid bedömningen av lärjungarna och deras prestationer använda de gärna sig själva såsom måttstock och bli lätt förargade, när lärjungarna icke hålla måttet, d. v. s. icke kunna tillägna sig matematikundervisningen lika lätt och grundligt som de själva en gång förmått. »Förvisso är det icke utan en viss komik, att just matematikläraren blir förargad vid undervisningen. Vid behandlingen av det matematiska stoffet framhåller han alltid, att man vid de geometriska konstruktionerna endast får utgå från det givna men ej från det sökta, vid bevisen endast från förutsättningen men ej från påståendet. Han uppträder däremot på rakt motsatt sätt gentemot sina lärjungar. Härvid utgår han egendomligt nog ej från det givna utan från det önskade, ej från lärjungens naturliga utvecklingstillstånd utan från en idealbild, som han erhållit genom att liksom draga 'roten' ur sitt eget vetande och kunnande. Till följd härav ställer han mycket för höga fordringar på lärjungarna. På så sätt stå förväntning och arbetsresultat i missförhållande till varandra. Förargelsen kan naturligtvis ej utebli. — — — Av en riktig 'skolmästare', d. v. s. av en mästare i sitt fack, måste man kräva, att han inskränker sig till det möjliga, att han utgår från det givna, aldrig från det önskade.» Då läraren i sin förargelse över lärjungarnas »dumhet» därjämte är sarkastisk och ironisk, vilket veterligt icke är alltför sällsynt just bland lärare i matematik, skapas speciellt hos neurotiska hypersensibla lärjungar lätt affektiva hämningar. Dessa förlama den psykiska energien, vilket inverkar

² The psychology of reasoning, s. 26, 31, 93, 95 och 96.

³ ROSE, G.: Die Schulung des Geistes durch den Mathematik- und Rechenunterricht. Leipzig 1928, s. 5, 8 och 13.

menligt såväl på förmågan att koncentrera uppmärksamheten som på tankeförloppen och den för lösningsarbetet erforderliga viljeanspänningen. Om läraren framsuggererar upprörd stämning eller ängslan, hämmar detta kunskapsaktualiseringen och skapar förvirring. Om han ständigt framhåller, att en elev är obegåvad för matematik, framkallas lätt förhärjande psykiska hämningar. Känsliga växande berövas tron på sig själva och därmed en av de viktigaste psykiska spännkrafterna, även om de i och för sig äro långt ifrån obegåvade för matematik.

Undervisningsmetoden kan också förorsaka hämningar av olika slag. Om läraren utvecklar kursen alldeles för snabbt, kunna en del lärjungar ej tillgodogöra sig det meddelade. De få luckor i sina kunskaper och bli på så sätt försatta utanför möjligheten att tillgodogöra sig den fortsatta undervisningen. De bli olustiga och förlora intresset samt släppa efter. Detsamma blir fallet, om undervisningen är alltför abstrakt och docerande, då anspråksnivån ligger alldeles för högt över prestationsnivån.

Den på så sätt skapade ämnesångesten inverkar i hög grad på själva prestationsförmågan i matematik och därmed på den matematiska begåvningen. Detta har tidigare framhållits från flera håll. MOSZKOWSKI⁴ säger härom: »Det finns ju faktiskt många f. ö. rätt intelligenta huvuden, som i matematiken äro fullkomligt liksom slagna med svagsinhet och vilkas tillvaro skolan igenom förbittras genom plågan av dessa lektioner. Det finns mängder av läkare, jurister, historiker, författare, som ännu in i hög ålder plågas av med matematiska fador fyllda drömmar. Deras förfäran var blott alltför välgrundad. Ty medan den dålige latinaren dock alltid bevarar en aning om latinet, den i historia bristfälligt bevandrade åtminstone vet, vad det är fråga om, så plågas den för geometri svagt begåvade under talrika matematiktimmar av obegripligheter från en annan värld, vilka meddelas på ett för honom fullständigt obekant språk. Han skall besvara frågor, vilkas betydelse han ej ens anar, lösa uppgifter, där varje ord och varje siffra stirrar på honom som olycksdigra gåtor. Och till höger och vänster sitta lärjungar, för vilka allt detta är lekverk. Ja det finns t. o. m. några få, som på få månader kunna med stormsteg genomgå hela skolmatematiken. Detta skapar en kontrast mellan lärjungarna, vilken kan plåga den drabbade med rent av tragisk tyngd skolan igenom.» — RUBIN⁵ beskriver samma fenomen på följande sätt: »For en anden er der gaaet Skræk i den mindste Regneoperation; han arbejder under Tvang og har en stadig Modvilje at overvinde.» Slutligen må nämnas, att LUNDMARK⁶ funnit »många känna en instinktiv och alldeles ogrundad förskräckelse för formler överhuvud». EINSTEIN⁷ uppgives anse orsaken till nu beskrivna fenomen vara att söka icke i lärjungarnas bristande begåvning för matematik utan fastmera i vederbörande lärares oförmåga att klarlägga ämnet och uppväcka intresse för detsamma. Lärarna sägas fråga mera efter vad lärjungarna inte veta än vad de verkligen kunna, och vidare utövar

⁴ MOSZKOWSKI, A.: Einstein. 31.—35. Tausend. Berlin 1921—1922, s. 73.

⁵ Mennesker og Høns, s. 29.

⁶ BELL, E. T.: Matematikens män. Stockholm 1940, s. 11.

⁷ MOSZKOWSKI, A.: Einstein, s. 74—77.

studentexamen en alltför starkt hämmande press på många lärjungar. Matematikundervisningen kan och bör också göras mera åskådlig, så att lärjungarna få gå från det konkreta till det abstrakta.

Nu kan med skäl anmärkas, att det ovan anförda gäller enskilda fall, och att visst inte alla lida av matematikängslan, och under sådana förhållanden kan inte anses visat, att den affektiva faktorn ingår i den matematiska begåvnings faktorstuktur. Härtill må svaras, att sagda faktor eller komponent också har sina plusvarianter, så att den kan sägas alltid inverka på prestationsförmågan. Vidare innefattar lösningen av matematiska uppgifter städse tänkande, och såsom vi tidigare framhållit, påverkas tankeprocesserna alltid av affektiva moment liksom ock av inställningen. Slutligen visa resultaten av HOPPE⁸ och JUCKNAT⁹ undersökningar, att framgång och misslyckande (Erfolg och Misserfolg) vid en uppgift städse inverka på de dynamiska processerna vid lösningen även av enkla uppgifter. Vi finna därför starka skäl tala för att en emotionell (affektiv) faktor städse ingår i den matematiska begåvnings faktorstuktur och här spelar relativt större roll än i faktorstrukturen för andra begåvningsformer.

b. Aritmetisk, algebraisk och geometrisk begåvning.

Matematiken såsom vetenskap innefattar fyra huvudgrenar: aritmetik, algebra, geometri och analys. Av dessa faller den sistnämnda grenen helt utom ramen för denna framställning, och med aritmetik avse vi här endast räknekonstens praktiska tillämpning på uppgifter från dagliga livet.¹⁰

Nu inställer sig frågan, om den matematiska begåvningen är enhetlig hos alla individer, så att förmågan att lösa aritmetiska, algebraiska och geometriska uppgifter under samma miljöbetingelser är approximativt densamma, eller om det gives en specifik faktorstruktur för resp. aritmetisk, algebraisk och geometrisk begåvning. I sistnämnda fallet skulle ju dessa begåvningsformer kunna förekomma relativt isolerade från varandra, och vi vilja här börja med att försöka något närmare utreda, i vilken omfattning detta verkligen är fallet och därvid referera dels några uttalanden i ämnet av pedagoger och psykologer, dels resultaten av de viktigaste korrelationsstatistiska undersökningarna på området.

JUDD¹¹ hävdar, att det fordras väsentligt olika förmögenheter för att kunna lösa uppgifter i matematik, aritmetik och geometri, och enligt DUNCKER¹² finns

⁸ HOPPE, F.: Erfolg und Misserfolg. Ps Fo 14, 1930, s. 1—62.

⁹ JUCKNAT, MARGARETE: Leistung, Anspruchsniveau und Selbstbewusstsein. Ps Fo 22, 1937, s. 89—179.

¹⁰ I strängt vetenskaplig mening utgör aritmetiken däremot den gren av matematiken, som gäller undersökning av talen som sådana.

¹¹ JUDD, C. A.: The psychology of high school subjects. New York 1915. Cit. efter ROGERS, AGNES L.: Experimental tests of mathematical ability and their prognostic value. New York 1918, s. 6.

¹² Zur Psychologie des produktiven Denkens, s. 134.

det en specifik geometrisk begåvning, en specifik analytisk begåvning och en specifik talteoretisk begåvning. ELLIS¹³ synes dock ha kommit sanningen närmare, när han säger: »Aritmetik, geometri och algebra fordra olika begåvningar (abilities), men eftersom de ofta förekomma tillsammans, brukar man tala om matematisk begåvning, som om denna vore en enhet.» — Erfarenheten visar, att den som är särskilt begåvad på ett område inom matematiken i regel också är framstående på de övriga och omvänt. Detta gäller även de moderna produktiva matematikerna, ty även om Poincaré kan anses vara det sista matematiska universalgeniet, så torde detta bero på att den matematiska vetenskapen blivit alltför omfattande, för att en persons krafter och intressen skola kunna räcka till för samtliga grenar. För att utröna, i vilken omfattning specialbegåvning i resp. aritmetik, algebra och geometri eventuellt förekommer redan på skolstadiet, ha en del undersökningar företagits. Så lät t. ex. LIEDLOFF¹⁴ vederbörande lärare i ett reform-realgymnasium uppgöra rangordningar för 11 m. och 3 kv. elever, vilkas medelålder var 17,4 år, beträffande deras begåvning för matematik, geometri och aritmetik samt deras vid undervisningen i matematik ådagalagda uppmärksamhet, villighet och självständighet. Vid jämförelser mellan de sålunda erhållna rangordningslistorna fann han bl. a. följande: Matematisk begåvning sammanfaller oftare med aritmetisk begåvning än med geometrisk begåvning, men begåvning för aritmetik är mycket ofta förbunden med begåvning för geometri. Särskilt självständigheten men även uppmärksamheten synas stå i mycket nära relation till begåvningen, medan villighet och noggrannhet icke tyckas ha någon närmare referens till denna.

Vad först räknefärdigheten angår, så synes denna kunna vara ganska isolerad från den aritmetiska, algebraiska och geometriska begåvningen. Det finns å ena sidan inte så få personer, som besitta god och t. o. m. utomordentlig räknefärdighet men äro ur stånd att lösa svårare aritmetiska problem, såsom t. ex. en del professionella räknekonstnärer. Å andra sidan gives det också personer, som äro skickliga i problemlösning men utföra rent numeriska räkneoperationer relativt långsamt och med många fel. Så t. ex. meddelar DEUCHLER,¹⁵ att han äger ringa färdighet och säkerhet i numeriska beräkningar men god matematisk begåvning i övrigt, vilket han anser bero dels på otillräcklig och olämplig träning under skoltiden, dels och framför allt på vissa egenskaper hos en del i räkneprestationerna ingående motoriska förlopp.

De korrelationsstatistiska undersökningarna på området ha lämnat ganska motstridande resultat. WINCH¹⁶ har sålunda funnit en korrelation på 0,69 mellan nog-

¹³ The psychology of individual differences, s. 63—64.

¹⁴ LIEDLOFF, W.: Beiträge zur Psychologie der mathematischen Schulbegabung. Langensalza 1928, s. 14—26.

¹⁵ DEUCHLER, G.: Beiträge zur Psychologie der Rechenübung und Rechenfertigkeit. Z Pd Ps 17, 1916, s. 86—95 och 420—449. Jfr s. 86—87.

¹⁶ WINCH, W. H.: Accuracy in school children. Does improvement in numerical accuracy 'transfer'? J Ed Ps 1, 1910, s. 557—589. Jfr s. 581 och 585.

WINCH, W. H.: Further work on numerical accuracy in school children. Does improvement in numerical accuracy transfer? J Ed Ps 2, 1911, s. 262—271.

grannheten vid de numeriska beräkningarna och förmågan att förstå problem, BURT¹⁷ en korrelation på 0,76 mellan prestationerna vid rent numeriska räkneuppgifter och aritmetiska problem, KORN¹⁸ korrelationer på 0,53—0,59 mellan prestationerna vid räkning med större tal och lösningen av problem. KRAMER¹⁹ undersökte 129 g. och 108 fl. i 12-årsåldern dels med ett 100-tal skolmässiga aritmetiska uppgifter och dels med ett standardiserat räkneprov och fann en korrelation på 0,60 mellan prestationerna. WIGFORSS²⁰ förelade 118 inträdessökande till ett kv. folkskoleseminarium dels ett snabbräkningsprov i mekanisk räkning under 30 minuter och dels ett problemlösningsprov under 150 minuter, där arbetet med uträkningen hade mycket ringa omfattning. Korrelationen mellan prestationerna blev här ej högre än c:a 0,3. THORNDIKE²¹ slutligen anslår korrelationen mellan förmågan att utföra operationer med tal och förmågan att lösa aritmetiska problem till omkring 0,60.

Divergenserna i de nu anförda resultaten äro lätta att förklara och torde närmast sammanhånga med de använda provens karaktär. Om problemuppgifterna äro rent skolmässiga och därjämte kräva omfattande numeriska uträkningar, måste korrelationskoefficienterna bli relativt höga, dels på grund av att övningsmomentet är gemensamt, dels emedan det då är fråga om falsk korrelation. Om problemuppgifterna däremot fordra självständigt matematiskt tänkande och ringa räknearbete såsom vid Wigforss' undersökningar, måste korrelationskoefficienterna bli betydligt lägre, såvida inte räknefärdigheten och det matematiska tänkandet stå i intimt samband med varandra. Med hänsyn till resultaten av Wigforss' undersökningar och vår egen analys av räknefärdigheten kunna vi ansluta oss till RUTHES²² uttalande: »Matematik och mekanisk räkning äro två olika saker, som visserligen tillfälligtvis kunna uppträda tillsammans.» De av honom angivna orsakerna till den låga korrelationen synas oss också i huvudsak riktiga: Medan den matematiska begåvningsens delfunktioner utgöras av »abstraktionsförmåga, rumsfantasi, funktionellt tänkande, behärskning av långa slutledningskedjor, spårsinne för rumsliga och aritmetiska relationer samt stark koncentrationsförmåga», rör man sig vid numeriska beräkningar med en grundfond av talassociationer. Då man en gång förvärvat räknefärdigheten, försiggå många operationer, särskilt multiplikations- och additionsprocesserna, mycket automatiskt, och varseblivningsförmågan, den motoriska skickligheten, sifferminnet och vanan inverka här relativt starkt på prestationerna. Mellan den egentliga matematiska begåvningsen och sifferminnet existerar icke något entydigt sammanhang, ty personer med ganska

¹⁷ The distribution and relations of educational abilities, s. 52.

¹⁸ Über Rechenleistung und Rechenfehler, s. 242.

¹⁹ The effect of certain factors in the verbal arithmetic problem upon children's success in the solution, s. 47.

²⁰ WIGFORSS, F.: De skriftliga inträdesproven å Rostad 1932. Rostads elevförbunds årskrift 1932, s. 81—87.

²¹ The psychology of arithmetic, s. 299.

²² Über mathematische Begabung, ihre Analyse und ihre Prüfung bei 13jährigen begabten Volksschülern, s. 248—249 och 282.

dåligt sifferminne kunna vara framstående matematiker, emedan det inom den högre matematiken framförallt är fråga om abstrakta tankeprocesser.

G-faktorn, den logiska faktorn, visualiseringsfaktorn och i viss mån även den verbala faktorn måste sålunda med hänsyn till sistnämnda förhållanden och resultaten av föregående psykologiska analys anses vara relativt svagt företrädda i räknefärdighetens faktorstruktur, medan kunskapsfaktorn är desto mera framträdande.

I fråga om den aritmetiska begåvningen visa såväl utredningarna angående de psykiska processerna vid lösningen av aritmetiska problem som resultaten av faktoranalyserna, att allmänintelligensen eller Spearmans *G*-faktor utgör den dominerande komponenten i faktorstrukturen. Tankefaktorn eller den logiska faktorn är ävenledes här av eminent betydelse. Även kunskapsfaktorn och den numeriska faktorn ingå tydligen i den aritmetiska begåvningsens faktorstruktur men synas här vara av relativt mindre betydelse, i samma mån som det rör sig om genuina problem och de numeriska beräkningarna äro av ringa omfattning.

Beträffande spørgsmålet om den aritmetiska begåvningsens samband med den algebraiska och den geometriska begåvningen gå åsikterna och även undersökningsresultaten starkt isär. BROWN²³ hävdar, att de av honom påvisade höga korrelationerna, 0,76 mellan vitsorden i aritmetik och algebra och 0,69 mellan examensprestationerna i dessa båda grenar av matematiken, »huvudsakligen bero på att noggrannheten är gemensam för båda». Av våra utredningar framgår emellertid fullt tydligt, att andra och vida viktigare faktorer äro gemensamma och bättre ägnade att förklara de höga korrelationerna.

Enligt THORNDIKE²⁴ ingå följande komponenter (general abilities) i begåvningen för algebra: »Förmågan att operera med symboler; förmågan att operera med relationer, i synnerhet de mera 'intellektuella' relationerna, såsom likhet, orsak och verkan, proportionalitet etc.; förmågan att generalisera och operera med generaliseringar; förmågan att utvälja erforderliga element och egenskaper; förmågan att organisera idéer och vanor samt utnyttja ett komplex av dessa för att uppnå god verkan.»

Några algebraiska uppgifter i egentlig mening ha av flera skäl icke medtagits i de av oss använda testserierna, och vi kunna därför icke här hänvisa till resultaten av egna undersökningar, även om en del fp. löst vissa uppgifter enligt ekvationsmetoden. Analyserna av de psykiska processerna vid lösningen av algebraiska uppgifter synas dock visa, att allmänintelligensen eller Spearmans *G*-faktor måste anses utgöra den viktigaste komponenten även i den algebraiska begåvningsens faktorstruktur. Möjligen spelar den här något mindre roll än i den aritmetiska begåvningen, enär det vid ekvationslösning ofta är fråga om vanemässiga föreställningar angående bestämda symboler och ganska mekaniska operationer med dessa, varvid det självständiga relationstänkandet blir av mindre utslagsgivande betydelse, ju mera van vederbörande är vid tekniken, och ju lättare uppgifterna låta

²³ An objective study of mathematical intelligence, s. 357, 360 och 366.

²⁴ The psychology of algebra, s. 198.

sig typologiseras. Såsom vi tidigare visat, spelar dock förmågan att uppfatta och arbeta med symboler stor roll vid lösningen av algebraiska uppgifter, och därför kan denna faktor anses ingå såsom en viktig komponent i den algebraiska begåvningens faktorstruktur. De numeriska beräkningarna äro också ofta rätt omfattande, varför den numeriska faktorn måste anses utgöra en särskilt viktig faktor i den algebraiska begåvningens faktorstruktur. Detsamma synes vara fallet med kunskapsfaktorn, eftersom sakvetandet i fråga om termer, symboler, räknelagar, lösningsschemata och det rent tekniska förfarandet befunnits äga mycket stor betydelse för lösningen av algebraiska uppgifter.

Vid flera testundersökningar ha korrelationerna mellan prestationerna i algebra och geometri befunnits ligga mellan 0,40 och 0,60. ROGERS²⁵ meddelar sålunda från sina undersökningar med ett stort antal testserier, att medelvärdet på sagda korrelationer uppgick till 0,49. Då DORIS LEE och J. M. LEE²⁶ undersökte 181 lärjungar med Lees testserie i algebra och Lees testserie i geometri, befunnos korrelationerna mellan prestationerna för de båda testserierna vara 0,55 i en skola och 0,57 i en annan.

Även korrelationerna mellan skolbetygen i algebra och geometri äro av denna storleksordning, vilket framgår av följande sammanställning:

	N	r
Burris ²⁷	16 skolor	0,57
Crathorne ²⁸	1900	0,52
Winegardner ²⁹	417	0,51
Lee-Lee	181	0,49

GOWEN och GOOCH³⁰ räknade ut korrelationen mellan 509 studenters betyg i algebra och analytisk geometri och fann denna uppgå till 0,58, varav de draga slutsatsen, att det åtminstone i viss mån måste vara samma funktioner, som ingå i de båda ämnena. Exceptionellt höga korrelationer mellan prestationerna i algebra och geometri eller 0,82 för en icke utgallrad grupp och 0,73 för en utgallrad grupp (elever i high schools) ha påvisats av SYMONDS,³¹ som f. ö. funnit den algebraiska

²⁵ Experimental tests of mathematical ability and their prognostic value, s. 79.

²⁶ LEE, DORIS M. and LEE, J. M.: Some relationships between algebra and geometry. J Ed Ps 22, 1931, s. 551—560.

²⁷ BURRIS, W. P.: Correlations of the abilities involved in secondary school work. New York 1903.

²⁸ CRATHORNE, A. R.: A critical study of the correlation method applied to grades. (The reorganization of mathematics in secondary education. Chapter 10. The mathematical association of America. 1923.)

²⁹ WINEGARDNER, J. H.: The relation of success in mathematics to success in physics and chemistry in high school. (Unpublished master's thesis. Department of education, Stanford university 1929.)

BURRIS, CRATHORNE och WINEGARDNER citerade efter LEE.

³⁰ GOWEN, J. W. and GOOCH, MARJORIE: Age, sex and the interrelations of mental attainments of college students. J Ed Ps 17, 1926, s. 195—207.

³¹ SYMONDS, P. M.: Special disability in algebra. New York 1923, s. 59 och 64.

begåvningen korrelera mycket högt med allmänintelligensen, resp. 0,80 och 0,70 för de nämnda populationerna. ZIEHEN³² håller före, att den geometriska begåvningen är ganska olikartad den algebraiska (»funktionella») matematiska begåvningen. Vid undersökning av den förra bör man enligt hans uppfattning särskilt pröva uppfattnings- och minnesförmågan för geometriska och andra rumsliga storheter (gestaltuppfattningen och gestaltminnet), abstraktions- och kombinationsförmågan på det rumsliga området, det logiska tänkandet samt förmågan av uppmärksamhetskonzentration. För fastställande av den algebraiska begåvningen bör man pröva det abstrakta (icke åskådliga) minnet liksom abstraktions- och kombinationsförmågan ifråga om begrepp samt det logiska tänkandet och uppmärksamhetskonzentrationen.

Det har ofta framhållits och även experimentellt påvisats, att den geometriska begåvningen är mera specifik och starkare isolerad från den aritmetiska och algebraiska begåvningen än de båda sistnämnda inbördes, vilket närmast torde sammanhånga med den geometriska begåvnings natur. WUNDT³³ ansåg, att begåvningen för geometri konstitueras av en kombination av åskådlig fantasi och slutledningsförmåga. HUTHER³⁴ betraktar den åskådliga fantasien som den första grundfaktorn i den geometriska begåvningen och anser denna konstitueras av förmågan att föreställa sig figurer, deras läge och rörelser i rummet och i förhållande till varandra. Han säger sig ha konsaterat, att personer med dålig åskådlig fantasi haft svårt för geometri, medan på området framstående vetenskapsmän (t. ex. Euler) ägt en utomordentlig förmåga att klart föreställa sig geometriska figurer och dessas lägeförändringar. Den andra grundfaktorn i den geometriska begåvningen anser han utgöras av den kombinerande fantasien, tack vare vilken de relativa storleksförhållandena kunna upptäckas hos plana figurer. Den tredje grundfaktorn i den geometriska begåvningen ser han i det matematiska tänkandet (mathematischer Verstand), som med hänsyn till riktningen kan vara induktivt eller deduktivt. Genom induktivt tänkande försiggår begreppsbildningen, och genom deduktivt tänkande härledas nya satser ur de givna. Sistnämnda verksamhet är ett slags slutledningsförfarande, och den största svårigheten här ligger i att åstadkomma klara premisser.

De experimentella undersökningarna på området visa följande: Vid en rätt omfattande amerikansk undersökning³⁵ befanns korrelationen mellan lärarnas omdömen om fp:s skicklighet i geometri och deras prestationer vid en testserie, som prövade deras förmåga att angiva geometriska figurers läge i rummet efter vissa rörelser, i allmänhet ligga omkring 0,50. Härav sluta förf., att förmågan att

³² Über das Wesen der Beanlagung und ihre methodische Erforschung, s. 31—47.

³³ WUNDT, W.: Grundzüge der physiologischen Psychologie. 3. Band. 6. Aufl. Leipzig 1911, s. 611.

³⁴ Über das Problem einer psychologischen und pädagogischen Theorie der intellektuellen Begabung, s. 200—212.

³⁵ WASHBURN, MARGARET F., HATT, ELSIE and HOLT, ELIZABETH B.: The correlation of a test of control of visual imagery with estimated geometrical ability. Am J Ps 34, 1923, s. 103—105.

i tankarna följa lägeförändringar hos geometriska figurer (mental images of geometrical forms) utgör en faktor i den geometriska begåvningen. HELLE³⁶ företog ingående undersökningar rörande en fl. i 11-årsåldern, som under hela skoltiden haft ytterst svårt för räkning och teckning samt i någon mån för rättskrivning men f. ö. varit över medelmåttan, speciellt i uppsatsskrivning och orienteringsämnen. Härvid befanns bl. a., att vederbörande var ointresserad för räkning, misskände sig själv och var modlös samt fick huvudvärk och blev illamående, så snart svårigheter i räkning mötte. Minnet var relativt gott, men hon hade svårt för att föreställa sig och reproducera rumsliga gestalter. Hon kunde icke föreställningsmässigt isärlägga eller sammansätta figurer, vilket förf. anser tyda på mycket svag visualiseringsförmåga. Då denna förmåga i väsentlig mån betingar uppfattningen av gestalter och relationerna mellan dessa samt synes vara ganska specifika, och då fl. f. ö. var i stort sett normal, anser förf. det sannolikt, att just visualiseringsförmågan utgör en viktig komponent i den matematiska begåvningen och särskilt i begåvningen för geometri.

Starka skäl tala således för att visualiseringsförmågan utgör en mycket viktig och specifik faktor i den geometriska begåvnings faktorstruktur, och särskilt prestationerna i den beskrivande geometrien samt lösningen av vissa geometriska problem och konstruktionsuppgifter betingas otvivelaktigt i hög grad av denna förmåga. Detta förhållande torde utgöra den viktigaste orsaken till att prestationerna i geometri vid flera undersökningar befunnits korrelera jämförelsevis lågt med prestationerna i såväl aritmetik som algebra, där visualiseringsförmågan är av jämförelsevis ringa betydelse. Härav får man likväl icke draga slutsatsen, att begåvningen för geometri beror enbart på förmågan att uppfatta form samt s. k. topiskt minne. Det gives nämligen personer med utmärkt formsinne och gott minne för form, t. ex. framstående bildhuggare och tecknare, som ha svårt för geometri. Vidare ingå flera andra faktorer än visualiseringsförmågan i den geometriska begåvnings faktorstruktur. Detta har framgått vid analyserna av de psykiska processerna vid lösningen av olika slags geometriska uppgifter, och de av oss påvisade höga positiva korrelationerna mellan prestationerna vid de aritmetiska och geometriska testen tyda likaledes därpå. Dessa korrelationer äro ovanligt höga, och vi anse dem av flera skäl också tillförlitligare än de tidigare funna. Testmaterialet har varit osedvanligt omfattande i både aritmetik och geometri. Hänsyn har också tagits till en viktig felkälla vid tidigare undersökningar, i det att antalet av träningen påverkade skolmässiga uppgifter varit mycket litet i testserierna VI—VII. De aritmetiska och geometriska uppgifterna ha blandade om varandra ingått i samma testserie, så att eventuella experimentella fel, inställningen o. s. v. måste anses ha på ungefär samma sätt inverkat på prestationerna i aritmetik och geometri. Slutligen har antalet fp. i de talrika åldersgrupperna varit tillräckligt stort för att tillåta säkra slutsatser angående sambandet mellan den aritmetiska

³⁶ HELLE, ELISABETH: Untersuchung der Rechenschwäche eines intelligenten 11jährigen Mädchens. Z Ki 37, 1930, s. 525—587.

och den geometriska begåvningen. Resultaten av faktoranalyserna visa fullt tydligt, att *G*-faktorn är av dominerande betydelse i såväl den aritmetiska som den geometriska begåvningsfaktorsstruktur. Detta torde utgöra den viktigaste orsaken till de höga positiva korrelationerna mellan de båda begåvningsformerna och synes i sin tur sammanhånga med att det vid lösningen av såväl aritmetiska som geometriska uppgifter är fråga om organiserings- och omcentreringsprocesser, som fordra förmåga att förstå samt inse relationer och korrelativa sammanhang. Visserligen är det i aritmetiken fråga om numeriska och i geometrien om rumsliga relationer, i aritmetiken om numeriska och i geometrien om rumsliga symboler, men förmågan att uppfatta relationer i allmänhet och förmågan att tänka i symboler, vilka ingå i båda begåvningsformerna, synas dock vara av integrerande betydelse. Vidare ingå numeriska beräkningar även i lösningen av många geometriska uppgifter, och i den mån detta är fallet, måste även en numerisk faktor anses gemensam för den aritmetiska och geometriska begåvningen. Jämväl förmågan att utnyttja kunskapsvetandet måste anses gemensam för de nämnda begåvningsformerna, även om det är fråga om annat bekanthetsvetande vid lösningen av geometriska uppgifter än vid lösningen av aritmetiska uppgifter.

Av den här verkställda utredningen framgår, att faktorstrukturerna för den aritmetiska, algebraiska och geometriska begåvningen icke sammanfalla. De ha dock befunnits ha mycket gemensamt. *G*-faktorn dominerar ovedersägligen städse, och tankefaktorn eller den logiska faktorn, den verbala faktorn, den numeriska faktorn, viljefaktorn och den emotionella faktorn ingå i samtliga, även om de både absolut och relativt ha olika vikt i var och en av de nämnda begåvningsformernas faktorstruktur. Endast den geometriska begåvningen kan anses mera särpräglad, i det att visualiseringsfaktorn där spelar betydligt större roll än i den aritmetiska och den algebraiska begåvningen.

c. Den produktiva matematiska begåvningen.

Om denna sällsynta högsta form av matematisk begåvning, som består i förmåga att kunna göra självständiga insatser och åstadkomma nya matematiska uppdagelser, säger BEKE³⁷: »Denna begåvning visar sig enligt mitt förmenande och min erfarenhet — — — i självständighet och originalitet vid inhämtandet av lärostoffet, i den samtidiga sammanfattande behärskningen av det hela eller åtminstone den allra största delen av materialet, i den fanatiska kärleken till matematiken, i måttet av fördjupning i den över skolmatematiken gående vetenskapen, i den särskilt karakteristiska förmågan att finna det egentligt matematiska i enkla matematiska fakta — — — i uppfattningen av det matematiska i alla fysikaliska, kemiska, ja t. o. m. ekonomiska problem, som behandlas i skolan, i den geometriska — särskilt stereometriska — fantasien och i synnerhet i den förmåga att upptäcka, som uppenbarar sig vid behandling av de matematiska uppgifterna.»

³⁷ Über mathematische Begabung.

Utmärkande drag i denna begåvningsstruktur äro enligt POINCARÉ³⁸ utmärkt minne, stark koncentrationsförmåga, fin uppfattning av matematiska sammanhang, känsla för matematisk ordning samt framför allt den matematiska intuitionen, vilken gör det möjligt att skapa fruktbärande hypoteser och omedelbart överblicka en bevisföring i dess helhet utan risk att hoppa över eller tappa bort något enstaka moment. MÖBIUS³⁹ framhåller minnets, skarpsinnighetens, omdömeskraftens och kombinationsförmågans samt flitens och viljestyrkans betydelse. Utmärkande för framstående matematiker äro vidare deras glödande intresse och självförglömmande hängivenhet för matematiken. Erfarenheten visar enligt hans utsago, att ju större anlaget varit, desto starkare, lidelsefullare och oemotståndligare har i regel också böjelsen för matematiken varit. LIETZMANN⁴⁰ hävdar, att den skapande fantasien är av avgörande betydelse för den produktiva matematiska begåvningen, och anser denna mindre sällsynt, än mången tror. »Som grupp betraktade ha de stora matematikerna varit mångsidigt begåvade män, kraftfulla, vitala, livligt intresserade av många ting utanför matematiken. — — — F. ö. ha de varit snillen med en oerhörd prestationsförmåga och skilt sig från flertalet av sina begåvade medbröder endast genom en oemotståndlig drift att syssla med matematik», säger BELL.⁴¹

Produktiv matematisk begåvning i egentlig mening förutsätter tydligen, att vissa psykiska funktioner äro särskilt väl utvecklade och tillsammans utgöra en integrerad helhet av bestämd beskaffenhet. Bland utmärkande drag i den produktiva matematiska begåvningen må först framhållas den oerhört starka problemkänslan och problemlidelsen, som stimulera till att upptäcka luckor i tankegestalterna, vilka andra gått förbi. Detta drag synes i väsentlig mån sammanhänga med genomträngande skarp och kritisk intelligens liksom ock med böjelsen att icke acceptera något blott på grund av auktoritet.

En mycket viktig faktor i den produktiva matematiska begåvningen är sålunda intelligensen och den med denna förknippade tankeförmågan. Men det är här inte fråga om genomsnittlig intelligens eller vanlig tankeförmåga utan om i osedvanlig grad produktiv intelligens samt förmåga att tänka djärvt originellt, abstrakt, genomträngande klart, elegant och logiskt stringent. Härjämte utgöra den skapande fantasien och den intuitiva förmågan ytterst viktiga faktorer i den produktiva matematiska begåvningen, för vilken de till synes oförberedda lyckliga infallen äro av vital betydelse. Då dessa emellertid i själva verket utgöra frukten av långa och mödosamma överväganden under misslyckade försök, måste även den psykiska energien, viljestyrkan, fliten, uthålligheten, ambitionen och en del andra karaktärologiska egenskaper anses ingå i den produktiva matematiska begåvningsens faktormönster. Produktiva matematiker ha ofta varit exceptionellt flitiga och uthålliga, ägt ett utomordentligt behov att komma till klarhet och haft en bestämd motvilja

³⁸ Science et méthode, s. 43—63.

³⁹ Über die Anlage zur Mathematik.

⁴⁰ Methodik der Mathematik, s. 143.

⁴¹ Matematikens män, s. 21.

mot allt vagt och obestämt, varit utpräglat sanningskära samt låtit sig övertygas endast av strängt sakliga skäl och klara grunder.

Karakteristiskt för denna begåvning är också, att den i regel ger sig till känna mycket tidigt dels i form av synnerligen starkt intresse för tal och relationer mellan tal, dels i förbluffande lätthet att på egen hand penetrera även för personer med normal matematisk begåvning svår- eller otillgängliga framställningar, dels ock genom självständiga, originella och eleganta lösningar på vanliga uppgifter. Vid FEHRS⁴² enquête förklarade sålunda inte mindre än 78 av 93 framstående matematiker, att deras speciella intresse och begåvning för matematik givit sig tydligt till känna före 16:e levnadsåret. Endast en enda meddelade, att hans matematiska begåvning framträtt först efter 20:e levnadsåret. Redan i 17—20-årsåldern synes också den karakteristiska formen hos den matematiska begåvningen, den logiska eller den intuitiva enligt POINCARÉ⁴³ karakteristik, göra sig påmint. Såsom REVESZ⁴⁴ framhållit, får icke det förhållandet, att en lärjunge kan utan svårighet tillgodogöra sig skolkursen i matematik i och för sig betraktas såsom kriterium på särskilt framstående matematisk begåvning. Sådan kan anses föreligga, endast om vederbörande visar speciellt starkt intresse för geometriska, algebraiska och talteoretiska spörsmål samt förmår presteras självständiga, originella och fyndiga lösningar redan på skolstadiet. Även BEKE⁴⁵ understryker, att man visst inte alltid kan tillförlitligt bedöma den matematiska begåvningen efter lärjungarnas prestationer på skolstadiet och anför en del exempel härpå. Sålunda räknade en sedermera högeligen framstående matematiker mycket dåligt i mellanskolans lägre klasser och intresserade sig föga för den där meddelade praktiskt orienterade räkneundervisningen. Men så snart det blev fråga om geometri och algebraiska uppgifter, särskilt ekvationer, fick han ett glödande intresse för matematikundervisningen och visade utomordentlig begåvning för ämnet. Enligt matematikens historia ha även flera särskilt framstående matematiker, såsom Galois, Abel och Poincaré till en början blivit svårt misskända. Detta torde dock närmast ha berott på att vederbörande lärare varit alltför upptagna av sina egna tankar och saknat blick för elevernas originella begåvning och självständiga tankegångar, och f. ö. synas medelmåttor ej så sällan ha svårt för att förstå genier och deras egenheter. Å andra sidan gives det fall, där lärjungar på skolans lågstadium och t. o. m. skolan igenom verka mycket begåvade och intresserade för matematik men få ganska svårt för att tillgodogöra sig högre matematik och snart förlora allt intresse för ämnet.

⁴² FEHR, H.: Enquête sur la méthode de travail des mathématiciens. L'enseignement mathématique 8, 1905—1906.

⁴³ La valeur de la science, s. 12.

⁴⁴ REVESZ, G.: Über das frühzeitige Auftreten der Begabung. Z Ang Ps 15, 1919, s. 341—373. Jfr s. 363.

⁴⁵ Über mathematische Begabung, s. 33—41.

d. Typologiska skiljaktigheter beträffande den matematiska begåvningen.

På grund av en del typiska skiljaktigheter beträffande arbetssättet vid lösningen av matematiska uppgifter har man ansett sig kunna uppställa olika psykologiska typer av matematisk begåvning.

POINCARÉ⁴⁶ säger sig vid studiet av såväl större som mindre produktiva matematikers arbeten ha kunnat särskilja två fullständigt olika tendenser och tankeinriktningar. Några arbeta strängt logiskt och gå medvetet stegvis framåt mot lösningen utan att på minsta sätt anförtro sig åt slumpen. Andra låta leda sig av åskådningen och göra snabba upptäckter, som inte alltid äro tillförlitliga. Han skiljer därför mellan analytiker och geometriker, av vilka de förra arbeta logiskt analytiskt även vid lösningen av geometriska uppgifter, medan de senare arbeta intuitivt geometriskt även vid lösningen av rent analytiska uppgifter. Analytikerna tänka mest i begrepp och ordföreställningar, under det att geometrikerna med förkärlek utgå från den yttre åskådningen och tänka i åskådliga bilder. Bland de ledande matematikerna utgöra Weierstrass och Sonja Kowalevski exempel på analytiker, medan Hermite, Riemann och Felix Klein varit geometriker. Samma skillnad är till finnandes bland studenter och betingas uppenbarligen icke av skiljaktigheter i fråga om undervisningen utan fastmera av medfödda själsliga anlag.

BEKE⁴⁷ ansluter sig till Poincarés indelning men framhåller, att typtillhörigheten icke bestämmes enbart av anlagen utan jämväl av den »matematiska uppfostran», som kommit vederbörande till del. Vidare gives det matematiker utan ensidig analytisk-logisk eller geometrisk-intuitiv begåvning. Bland dylika nämner förf. Newton, Gauss, Hilbert, Picard och Hadamard, vilka åstadkommit utmärkta prestationer inom såväl analysen som geometrien. BEINHOFF⁴⁸ hävdar, att många matematiker med mycket god analytisk begåvning ha svagt utvecklade rumsföreställningar, så att de ha svårt för att föreställa sig rumsliga förhållanden inom stereometrien, den sfäriska trigonometrien, rummets analytiska geometri o. s. v.

Spörsmålet i vilken omfattning den analytiska och den geometriska begåvningen uppträda isolerade eller kombinerade, har av KOMMERELL⁴⁹ undersökts på följande sätt: Han minskade de vitsord 1400 abiturienter i högre realskolor enligt en åtta-gradig betygsskala erhållit i analys, innefattande differential- och integralräkning samt sfärisk trigonometri, med samma personers vitsord i geometri, innefattande plan och beskrivande geometri, och sammanställde frekvenserna för de härvid erhållna differenserna till följande översikt:

Differenser	+3	+2,5	+2	+1,5	+1	+0,5	±0
Frekvenser	0,1	0,2	2,2	3,3	13,8	20,1	28,6
Differenser	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5	-3	
Frekvenser	14,1	11,1	4,0	2,1	0,4	0,1	

⁴⁶ La valeur de la science, s. 11—16.

⁴⁷ Über mathematische Begabung, s. 33—41.

⁴⁸ BEINHOFF, W.: Verfahren zur Feststellung und Schulung der Raumvorstellung. Ind Ps 14, 1937, s. 148—152.

⁴⁹ Über mathematische Begabung, s. 143—171.

Som synes, äro differenserna mellan vitsorden i analys och geometri endast i relativt få fall mera betydande. På grund härav kan det anses tvivelaktigt, om man på skolstadiet bör skilja mellan analytisk (logisk-matematisk) och geometrisk begåvning. Endast i få fall kan en sådan skillnad påvisas, och det torde här närmast vara fråga om två riktningar inom den matematiska begåvningen, vilka i vanliga fall äro utvecklade i tämlig paritet och blott i undantagsfall uppträda mera isolerade.

Till liknande resultat ha även HAECKER och ZIEHEN⁵⁰ kommit vid undersökningar enligt enquêtemetoden. De anmodade samtliga lärare i matematik och fysik vid samtliga tyskspråkiga högskolor att fylla i ett mycket omfattande frågeschema och bearbetade svaren statistiskt. Härvid visade det sig, att korrelationen mellan den logisk-matematiska och den geometriska begåvningen var mycket hög, att personer med utmärkt rumsåskådning också hade utmärkt logisk begåvning, vilket förf. anse sammanhånga med att de logisk-matematiska och de geometriska prestationerna ha vissa komponenter gemensamma. Så består t. ex. den geometriska bevisföringen i logisk-matematisk tankeverksamhet o. s. v. De uppställa dock tre typer av matematisk begåvning, mellan vilka det uppenbarligen finns alla möjliga övergångar: 1. »Den rumsliga åskådningen överväger; även problem utan rumsligt innehåll överförs till rumslig åskådning; den begreppsmässiga fixeringen är sekundär och tillfogar intet väsentligt nytt.» Visuellt lagda personer sägas ofta tillhöra denna typ. Många av dem se plastiskt, medan andra ha bilden i minnet utan att se den. Det oaktat kunna de genast uppfatta alla sammanhang och ha liksom övriga tillhörande denna typ högt utvecklad stereoskopisk åskådningsförmåga. De äro ofta men inte alltid goda tecknare. 2. »Den rumsliga åskådningen träder tillbaka; även problem med rumsligt innehåll förvandlas till begreppsmässiga och återförs först efteråt till rumsliga; icke-rumsliga problem lösas utan tillhjälp av rumslig framställning rent logiskt-abstrakt.» Denna begåvningsstyp är visst inte alltid förknippad med logisk-juridisk eller logisk-filosofisk begåvning, och begåvning för teckning saknas påfallande ofta. 3. »Rumslig åskådning och begreppsmässig fixering verka mer eller mindre koordinerade och understödja varandra ömsevis i ungefär samma grad.» Denna typ anses i sina högsta utvecklingsformer vara mycket sällsynt.

På grund av de höga positiva korrelationerna i samtliga åldersgrupper mellan prestationerna vid de aritmetiska och de geometriska testen i testserierna VI—VII kan det anses klarlagt, att parallellismen mellan den logisk-matematiska och den geometriska begåvningen åtminstone på skolstadiet i själva verket är mycket stark. Endast i relativt sällsynta fall synes styrkan i rumsåskådningen mera avsevärt avvika från styrkan i det logiska tänkandet, vilket enligt vårt förmenande beror på att båda ifrågavarande komponenter i väsentlig mån betingas av styrkan

⁵⁰ HAECKER, V. und ZIEHEN, TH.: Beitrag zur Lehre von der Vererbung und Analyse der zeichnerischen und mathematischen Begabung, insbesondere mit Bezug auf die Korrelation zur musikalischen Begabung. Z Ps 120, 1931, s. 1—45 och 121, 1931, s. 1—103. Jfr s. 50—57 och 82—84.

hos en generell psykisk faktor. De av Poincaré beskrivna fallen synas närmast vara att betrakta såsom särskilt pregnanta undantagsfall, och matematikens historia visar tydligt, att flertalet produktiva matematiker varit framstående både som analytiker och geometriker.

Bland övriga typologier⁵¹ på detta område kan nämnas, att CALKINS⁵² skilt mellan geometriker och algebraiker (geometricans and algebraists). Samma typologi möta vi sedan hos ZIEHEN,⁵³ som skiljer mellan geometrisk och algebraisk eller funktionell begåvning för matematik, vilka enligt hans uppfattning ofta men visst inte alltid förekomma tillsammans. KLEIN⁵⁴ särskiljer tre olika typer av matematiker beträffande deras sätt att arbeta, nämligen logiker, de som arbeta intuitivt, och formalisterna, som utgå från och transformera formler för att på så sätt komma till ny kunskap. Beträffande räkneförmågan skiljer HUTHER⁵⁵ mellan en akustisk-abstrakt och en optisk-åskådlig typ. MÜLLER⁵⁶ har påvisat, att den desintegrerade typen mera håller sig till det objektivt givna och uppfattar geometriska figurer sakligt reflekterande och analyserande, medan den integrerade typen uppfattar figurerna mera subjektivt deltagande som meningsfyllda helheter utan att inlåta sig på analys av enskildheter.

Till dessa typologier skulle vi vilja foga ännu en. I pedagogisk praxis ha vi nämligen i fråga om såväl lärare som elever kunnat konstatera, att en mycket väsentlig skillnad i den matematiska begåvningen hänför sig till skiljaktigheter beträffande förmågan att kunna arbeta abstrakt eller åskådligt. Det torde här vara fråga om normal variation, där den åskådliga och den abstrakta typen i deras mera pregnanta former representera de extrema fallen inom normalfördelningen, vilket stämmer väl överens med KRETSCHMERS⁵⁷ uppfattning, att det råder en stark negativ korrelation mellan den åskådliga-objektiva begåvningen och den matematiska begåvningen. Enligt vår erfarenhet kännetecknas den åskådliga matematiska begåvningsstypen framförallt därav, att den städse behöver åskådligt stöd för sitt tänkande, vare sig det gäller aritmetik eller geometri. Så länge uppgifterna göra det möjligt för vidkommande lärjungar att arbeta åskådligt, kunna de på fullt tillfredsställande sätt tillgodogöra sig undervisningen, men så snart det blir fråga om att tänka abstrakt utan stöd av åskådliga moment, kunna de inte längre

⁵¹ I anslutning till Wundt särskiljer HUTHER flera olika matematiska begåvningsstyper, men dessa indelningar förefalla alltför konstruktiva och verklighetsfrämmande.

HUTHER, A.: Über das Problem einer psychologischen und pädagogischen Theorie der intellektuellen Begabung. *Ar Ges Ps* 18, 1910, s. 193—233.

⁵² CALKINS, MARY W.: A study of the mathematical consciousness. *Educational review* 8, 1894, s. 269.

⁵³ Über das Wesen der Beanlagung und ihre methodische Erforschung, s. 31.

⁵⁴ KLEIN, F.: Lectures on mathematics. New York 1894, s. 2. Cit. efter KATZ, D.: Psychologie und mathematischer Unterricht, s. 66.

⁵⁵ HUTHER, A.: Korrelationen zwischen Zahlengedächtnis und Rechenleistung. *Z Pd Ps* 12, 1911, s. 121—125.

⁵⁶ MÜLLER, O.: Beiträge zur Lehre menschlicher Typen nach der Methode unvollständiger Reizdarbietung. *Z Ps* 111, 1929, s. 51—145. Jfr s. 92.

⁵⁷ Medizinische Psychologie, s. 163.

följa med, t. ex. då led överhoppas i den matematiska utvecklingen av aritmetiska och algebraiska uttryck, eller då svårare geometriska uppgifter skola lösas rent tankemässigt. Detta förutsätter nämligen förmåga att tänka abstrakt, vilket endast den abstrakta matematiska begåvningsstypen är mäktig. Detta förhållande förklarar till fullo en iakttagelse, som många praktiska pedagoger varit i tillfälle att göra. Det händer ej så sällan, att även f. ö. intelligenta lärjungar, som uppvisat fullt tillfredsställande och t. o. m. goda prestationer i matematik icke blott i folk- och realskolan utan även i latingymnasiet, komma ohjälpligt till korta med real-linjens matematikkurs och än mera med universitetskursen i matematik, just emedan de icke kunna bemästra det icke-åskådliga abstrakta tänkande, som här fordras. Man kan därför icke utan vidare vara säker på, att den som utan svårigheter väl inhämtat folkskolans eller realskolans lärokurs i matematik äger tillräcklig matematisk begåvning för att fullt nöjaktigt tillgodogöra sig undervisningen i mera abstrakt matematik i realgymnasiet eller vid universitetet, alldenstund här för fordras matematiskt funktionstänkande av ett helt annat slag. Lärare tillhörande den åskådliga matematiska begåvningsstypen äro ej sällan alldeles förträffliga på lågstadiet, trots att de själva kanske ha svaga examensmeriter i matematik. I medvetandet om sina egna svårigheter och behov lägga de städse undervisningsstoffet klart åskådligt till rätta, hoppa ej över några led i utvecklingen och ställa överhuvud taget ej för stora krav på lärjungarnas förmåga att fatta abstrakta ting och relationer. Lärare tillhörande den abstrakta matematiska begåvningsstypen äro trots sina höga examensvitsord och sin utmärkta skicklighet som lärare i högre matematik ej sällan hart när omöjliga på skolans lågstadium och för lärjungar tillhörande den åskådliga matematiska begåvningsstypen. De kunna nämligen inte alls förstå dessas svårigheter och behov, underlåta att åskådliggöra och utveckla uttrycken så hastigt, att vidkommande lärjungar ej kunna fatta sammanhangen och följa med.

Nu kan hävdas, att det här endast är fråga om skillnad i föreställningstyp, så att den abstrakta typen sammanfaller med den akustiska föreställningstypen och den åskådliga typen med den visuella föreställningstypen. Detta är dock inte fallet, ty enligt vår erfarenhet gives det f. ö. starkt visuellt disponerade personer, som äro mäktiga abstrakt matematiskt tänkande, medan f. ö. starkt akustiskt disponerade personer icke förmå följa med, så snart det blir fråga om abstrakt matematiskt tänkande. F. ö. synes man på många håll ha överskattat föreställningstypernas betydelse, vilket tydligen sammanhänger med att vederbörande fattat tänkandet såsom föreställningsförlopp.

2. Analyser av testserierna VI—VIII.

A. Psykologisk karakteristik av testserierna och de enskilda testen i dessa.

Såsom ovan visats, är den matematiska begåvningen av mycket komplex natur, och det synes oss omöjligt att på forskningens nuvarande stadium slutgiltigt analysera den i dess elementarfunktioner. Vi måste därför hålla oss till komplexa

prestationer, till vad MOEDE⁵⁸ kallar för bruksfunktioner (Gebrauchsfunktionen). De viktigaste matematiska bruksfunktionerna har THOMAS⁵⁹ indelat i fem huvudgrupper. Till den första huvudgruppen för han abstraktionsprestationer, analytiskt och syntetiskt tänkande, induktivt och deduktivt tänkande, sinne för formallogiska förhållanden samt funktionellt tänkande. Den andra huvudgruppen låter han omfatta matematisk rumsuppfattning, intuition, sinne för mått- och lägeförhållanden, visuell elimineringsförmåga och visuellt minne. Till den tredje huvudgruppen räknar han förmågan att mekanisera ofta förekommande tankeförlopp och tänka ekonomiskt, minne för föregående tankeoperationer och deras resultat, målmedvetenhet hos tankeakterna och matematisk orienteringsförmåga. Den fjärde huvudgruppen säges innefatta matematisk fantasi och gestaltningsförmåga, matematiskt skarpsinne och spårsinne samt sinne för och skicklighet i att använda matematiska formler. Till den femte huvudgruppen slutligen hänför han kunskapsdriftens styrka och riktning, den kritiska skärpan samt koncentrationsförmågan och uthålligheten i tänkandet. Dessa bruksfunktioner bilda vid lösningen av matematiska uppgifter mycket komplicerade sammanhang. Men vid experimentell prövning av den matematiska begåvningen bör man enligt förf:s mening välja uppgifter, som ha så nära referens som möjligt till ovannämnda bruksfunktioner i icke alltför komplicerad kombination. Vidare måste testen anpassas efter fp:s ålder och vara så beskaffade, att förut förvärvade kunskaper i matematik icke kunna direkt användas vid deras lösning.

Till jämförelse kan nämnas att MITCHELL⁶⁰ kommit till slutsatsen, att man vid undersökning av den matematiska begåvningen främst bör pröva förmågan att abstrahera och klassificera, förmågan att förstå och använda matematiska och andra symboler, förmågan att inse relationer mellan objekt, begrepp och klasser och med ledning härav ordna dessa, förmågan att tankemässigt (utan åskådligt underlag) operera med symboler, d. v. s. att utföra tankeexperiment, samt förmågan att genomföra logiska deduktioner med hänsyn till relationer och system av sådana.

Tyvärr saknas fortfarande särskilda testserier för adekvat prövning av samtliga här nämnda delfunktioner i den matematiska begåvningen, och även om dylika stått till buds vid undersökningarnas genomförande, hade vi av praktiska skäl måst inskränka oss till några få sådana. Vi ha därför försökt utvälja några enskilda tests, vilka kunna anses pröva de viktigaste matematiska bruksfunktionerna, samtidigt som de åtminstone i väsentlig mån uppfylla en del krav i övrigt. För att börja med de senare, så har det varit oss särskilt angeläget att välja sådana uppgifter, vilkas lösning icke i någon mera avsevärd grad betingas av skolmässiga specialkunskaper eller inlärdas lösningsmetoder utan endast av den kunnighet, som de allra flesta personer vid viss ålder kunna anses haft förutsättning att förvärva. Om vederbörande till äventyrs icke ägt denna, synes detta visa, att en sådan brist

⁵⁸ Lehrbuch der Psychotechnik. 1, s. 120.

⁵⁹ THOMAS, H.: Die mathematische Begabung und ihre Prüfung. Ind Ps 6, 1929, s. 157—164.

⁶⁰ The nature of mathematical thinking, s. 67—69.

på intellektuell sensibilitet och receptivitet föreligger, att vederbörande sannolikt ej kunnat lösa uppgiften, även om han ägt de härför erforderliga kunskaperna. Vi ha därför sökt i möjligaste mån tillgodose kravet, att testserierna endast skola innehålla för fp. nya uppgifter, ej beträffande innehållet men väl ifråga om formen eller typen, så att inga inlärdade speciella formler eller lösningsschemata skulle kunna i högre grad inverka på prestationerna. Det gäller nämligen här att pröva fp:s allmänna förmåga att lösa problem och icke färdigheten att lösa vissa speciella typproblem eller kunskap och färdighet beträffande ekvationsmetoden. Därför äro uppgifterna så valda, att användningen av ekvationer ej gärna skall kunna utgöra någon avgörande lättnad i tankearbetet. Ej heller kunskap av mera specifik natur i övrigt, såsom erfarenhet på vissa sakområden torde kunna inverka på resultaten, ty det är fråga om problemsituationer, som måste vara bekanta för envar. Matematiska tests böra tydligen vara så fria som möjligt från icke-matematiska svårigheter. Om ett matematiskt test innefattar stora vanskligheter av språklig art, komma prestationerna lätt att bero mera på språklig skicklighet än på den matematiska begåvningen. Därför ha vi försökt att ur testen eliminera alla irrelevanta faktorer eller försökt att bestämma deras inflytande. De synas ej för starkt hänföra sig till vare sig allmänintelligensen eller den verbala faktorn (läsfärdigheten).

Då det vid föreliggande undersökningar framför allt gällt att pröva fp:s tankeförmåga vid lösning av matematiska uppgifter, har det synts oss angeläget att använda sådana uppgifter, som endast kräva mindre omfattande uträkningar eller skrivning. Om uträkningarna äro mycket omfattande, använda en del fp. för mycken tid på dessa och få därför mindre tid till själva tankearbetet än de snabbare räknarna. Vi ha även här använt samma uppgifter på samtliga åldersstadier. Detta innebär tydliga fördelar, i det att prestationerna bli fullt jämförbara för samtliga undersökta populationer. Men det innebär också nackdelar, därigenom att de yngsta fp. ställas inför alltför många svåra uppgifter, och därför lätt bli modlösa och hämmade, medan de äldsta fp. få lösa alltför många lätta uppgifter och därigenom förledas till slarv och en låg anspråks- och energinivå. Svårigheten i testserierna VI—VII stegras dock så starkt och jämnt, att den matematiska tankeförmågan kommer att provas mer än snabbheten och uthålligheten, vilka vid undersökningar med typiska faktortests lätt kunna bli de för samtliga testserier i testbatteriet gemensamma generella faktorerna.

Testserie VIII måste betraktas såsom ganska svår, vilket enligt vårt förmenande är en fördel, då det gäller att fastställa könsdifferenserna i fråga om mera framstående matematisk begåvning. Det kan nämligen antagas, att endast en ringa procent fp. äga dylik, och då måste det anses riktigt, att lösningsfrekvenserna för såväl de enskilda testen som för dessa tillsammantagna skola bli låga. RANSCHBURG⁶¹ hävdar, att goda prestationer vid dylika tests tyda på god matematisk begåvning, medan dåliga prestationer ej med samma säkerhet utgöra kriterium på svag mate-

⁶¹ Die Leseschwäche und Rechenschwäche der Schulkinder im Lichte des Experiments, s. 60.

matisk begåvning. Detta synes vara riktigt, ty då vi skriftligen förhört oss angående de fp., som åstadkommit de bästa prestationerna vid undersökningarna med testserie VIII, har det vitsordats, att de »ägt framstående matematisk begåvning», — »varit de bästa i matematik i sin klass», — »haft det högsta betyget i matematik i den klassen» o. s. v. Däremot var det långt ifrån säkert, att de som hade högt matematikbetyg i skolan kunde uppvisa goda testresultat, alltså gott matematiskt tänkande.

Med det av oss använda testmaterialet anse vi oss givetvis icke ha undersökt den matematiska prestationsförmågan på alla områden utan endast på några få. Därför måste den kunskap, vi fått om vederbörandes potentiella matematiska begåvning, anses fragmentarisk. Uppgifterna ha ingen enhetlig karaktär, vilket är en brist ur vissa synpunkter men kan anses fördelaktigt med hänsyn till att den matematiska begåvningsens faktorstruktur ännu icke är fullt klarlagd. Vi ha dock försökt att göra undersökningen av den matematiska begåvningen så allsidig som möjligt, och endast den algebraiska begåvningen har lämnats helt oprövad, vilket beror därpå, att algebraiska tests städse förutsätta specialkunskaper och därför på ett otillbörligt sätt favorisera de fp., som äga sådana. Frågan, huruvida de använda testserierna f. ö. prövat de mest väsentliga komponenterna i den matematiska begåvningen eller endast någon eller några oväsentliga funktioner eller sidor av denna, torde endast kunna besvaras genom jämförelse mellan resultaten av våra analyser av de psykiska processerna vid lösningen av olika slags matematiska uppgifter och den matematiska begåvningsens struktur å ena sidan samt de psykologiska analyserna av de enskilda uppgifterna i testserierna VI—VIII å den andra, vartill vi nu övergå.

Innan huvudundersökningen företogs, förelades sammanlagt 46 personer i åldern 9—19 år de i testserierna VI—VIII ingående uppgifterna jämte en del andra, som av den ena eller andra orsaken sedan uteslötos. Fp. undersöktes härvid individuellt och fingo i största möjliga omfattning redogöra för hur de gingo till väga vid lösningen av uppgifterna, vilket i allmänhet tillgick på det sättet, att de »tänkte högt». Viktigare uttalanden protokollfördes liksom alla iakttagelser av betydelse dels för bedömningen av proven och dels för psykologisk analys av dessa.

TESTSERIE VI.

VI: 1 utgör ett mycket enkelt aritmetiskt problem, som inte vållat ens de yngsta fp. några större svårigheter. Vid de muntliga förförsöken insågo samtliga fp. omedelbart relationen mellan Margits nuvarande ålder och hennes ålder om tre år. De sade vanligen endast: 'Margit är sju år gammal nu. Då blir hon tre år äldre om tre år. Hon blir 10 år, för man ska lägga tillhoppa sju och tre.' Vid huvudundersökningen ha approximativt lika många g. som fl. i de tre lägsta åldrarna lämnat svaret 21, som de erhållit genom att tanklöst multiplicera de båda angivna talen.

VI: 2 är ett vida svårare aritmetiskt problem, som kräver förmåga att uppfatta och analysera numeriska relationer, för att en riktig organisering och omcentrering

av tankeinnehållet skall kunna komma till stånd. Det viktigaste vid lösningsprocessen synes vara, att fp. kommer till insikt om att Axels belopp minskas med precis lika mycket som Bertas ökas. Detta framgår mycket tydligt av tab. 228 och 231, enligt vilka svaret sex, som erhållits genom att helt enkelt minska 20 med 14 har ganska hög frekvens i de lägsta åldrarna. Många fp. ha insett, att barnen få 17 öre vardera och svarat med detta utan att förstå, att Axel skall ge Berta det som han själv har mer och hon mindre än 17 öre. Att det här är fråga om en intelligens- och tankeprestation framgår tydligt av frekvenserna för dessa svar i 15—16-årsåldern, där populationerna innefatta relativt många fp. med låg allmän-intelligens. Ett ringa antal särskilt tanklösa fp. i de lägsta åldrarna ha antingen endast delat 20 öre med två eller också helt enkelt lagt tillhoppa 20 och 14. Vid förförsöken kunde ingen enda av de fp., som förforo på något av de båda sistnämnda sätten, lämna någon som helst förklaring på sitt tillvägagångssätt. I samband med förförsöken kunde vi också konstatera, att fp. kommo till rätta lösningar på tre olika vägar: De äldre fp. insågo i allmänhet omedelbart, hur det skulle vara, och sade endast: 'Axel har sex öre mer än Berta. Då ska han ge henne tre öre, så har de 17 öre var.' Flertalet av de yngre lade däremot först tillhoppa 20 och 14, dividerade därefter 34 med två och minskade slutligen 20 med 17 eller också 17 med 14; en fp. utförde t. o. m. båda sistnämnda operationer 'för att se, om det var riktigt'. En 9-årig g. löste uppgiften på följande sätt: 'Axel ger Berta först 1 öre, så har Axel 19 öre och Berta 15 öre. Så ger Axel Berta 1 öre till, så har Axel 18 öre och Berta 16 öre. Så ger Axel Berta 1 öre till, så har de bägge två 17 öre. Axel skulle ge Berta 3 öre.' Här är det hela tiden fråga om klar målföreställning och tydlig insikt om uppgiften, och lösningsprocessen utföres i anslutning härtill. Det kan nämnas, att ifrågavarande fp. under hela undersökningen visade prov på en viss originalitet och fyndighet i sitt tänkande, och löste flera uppgifter, som ingen av hans jämnåriga kunde klara. Då han dessutom var mycket frispråkig och omständlig samt synbarligen intresserad av att redogöra för »hur han tänkte», fingo vi genom honom mycket värdefulla inblickar i hur ett barn redan på detta åldersstadium kan överlägga med sig själv, analysera, organisera och omcentrera en given tankestruktur mot ett visst mål. Anmärkningsvärt är också, att tankearbetet hela tiden var mycket målmedvetet och insiktstyrt, att vederbörande gav sig tid samt höll ut utan att såsom de mindre intelligenta ge upp försöket, så snart svårigheter yppade sig.

VI:3 är ett aritmetiskt problem av ungefär samma svårighetsgrad som föregående. Vanskligheten vid lösningen av detsamma synes huvudsakligen ha legat i att inse, att Erik hade haft 13 öre, om han haft 5 öre mera än han har, alltså att han måste ha mindre än 13 öre. Enligt tab. 228 och 229 har det felaktiga svaret 18 öre mycket hög frekvens bland de i fisk. undervisade populationerna skolan igenom. Särskilt anmärkningsvärt är, att detta i de högsta klasserna är fallet särskilt för de särundervisade fp. Felet beror tydligen dels på ren tankelättja och flyktighet, i det att många fp. helt enkelt bara lagt tillhoppa de givna talen, dels på bristande insikt och svagt relationstänkande, alltså på svag intelligens. Då nu

de särundervisade populationerna äro betydligt mera utgallrade i intelligenshänseende än de samundervisade, synas de nämnda högre felfrekvenserna närmast bero på bristande allmänintelligens och tankekraft. Detta förhållande utgör enligt vårt förmenande också ett säkert kriterium på att även detta test trots sin något skolmässiga karaktär främst prövar fp:s intelligens och matematiska begåvning och icke så mycket deras i skolan förvärvade kunskaper. Såsom exempel på fp:s sätt att lösa uppgiften må följande typiska fall anföras. Efter två genomläsningar förklarade en 10-årig fl.: 'Erik behöver fler pengar, för att han ska få 13 öre. Han behöver 5 öre till, då har han 8 öre, för 5 och 8 är 13.' — En 12-årig gosse sade endast: 'Om han behöver 5 öre för att få 13 öre, måste han ha 8 öre.' Det är f. ö. mycket typiskt, att de äldre fp. vid lätta uppgifter lämna mycket kortare redogörelser än de yngre. Detta beror tydligen dels på att deras tänkande inte behöver vara så omständligt, dels på att mycket mera arbete kan försiggå »omedvetet», emedan de genast överblicka hela situationen och inse problemets kärna, den givna tankegestaltens lucka, samt sättet att sluta denna.

VI: 4 utgör också ett för yngre fp. ganska svårt aritmetiskt problem, som för lösning kräver uppfattning av rumsliga relationer, varvid förmåga av statisk visualisering kan i hög grad underlätta arbetet. I och med att fp. inse, att både Karlsö och Lillö ligga norr om Storö, blir det lätt för dem att fastställa deras avstånd från varandra genom en ytterst elementär räkneoperation. Tab. 228 och 229 visa emellertid, att ett mycket stort antal fp. även i fsk:s högsta klasser endast uppfattat avstånden men icke de rumsliga relationerna. De ha inte ordentligt genomstrukturerat problemet utan endast tanklöst adderat de givna talen, eller också ha de missförstått de rumsliga relationerna. Denna uppgift inbjuder oneligen fp. till att åskådliggöra medelst teckningar, men tab. 229 och 231 visa, att ytterst få av de i fsk. och k.m. samundervisade fp. använt sig av detta hjälpmedel och visst inte alltid med framgång. Härav får man emellertid ej draga slutsatsen, att alla övriga fp. icke åskådliggjort. Vid förförsöken befanns det nämligen, att de yngre fp. använde sig av fingrarna såsom åskådningsmedel och ännu oftare pekade ut lägena på skolbänken. Mycket typiska för tillvägagångssättet vid lösningen äro följande ex.: Efter en orienterande genomläsning förklarade en 10-årig fl. under förnyad grundlig genomläsning och pekningar på bänken: 'Där är Storö, och så ligger Karlsö 5 mil längre norrut, där, och så ligger Lillö 15 mil norr om Storö, där. Då ligger de på samma sida om Storö, och då är där 10 mil mellan dem, för 5 från 15 är tio.' — En 10-årig g. förfor på följande sätt vid andra genomläsningen. Han satte vänstra handens tumme i bordet och sade: 'Där är Storö.' Så satte han vänstra handens pekfinger i bordet och sade: 'Där är Karlsö, och där är 5 mil dit.' Därefter satte han vänstra handens lillfinger i bordet och sade: 'Där är Lillö, och där är 15 mil dit. Då är där 10 mil mellan Karlsö och Lillö, för 5 från 15 är 10.' Det var tydligen i båda fallen fråga om topisk fixering, omsättning av problemets framställning till en åskådlig bild, en hyfsning av uppgiften fram till ett rumsschema, varpå lösningen sedan lätt kunde avläsas. De äldre fp. gingo ej så omständligt tillväga, men vid tillfrågan förklarade många av

dem, att de »sågo» eller tänkte sig öarna ligga på bordet eller papperet, varför man även för deras vidkommande kan tala om ett åskådligt förfarande. Andra löste dock uppgiften ifråga utan något som helst synbart tecken på åskådliggörande, och de förklarade vid tillfrågan, att de löst uppgiften med detsamma 'bara genom att tänka' med tillägget: 'Det var ju så lätt.' De fp., som lämnade svaret 20, gjorde antingen inga försök alls att åskådliggöra, eller också gjorde de detta på ett så hjälplöst och otympligt sätt, att de blevo förvillade och inte hade någon nytta av bilden. De fattade inte relationerna och orkade liksom inte organisera tankarna till en enhet utan reagerade omedelbart på det för dem enklaste och bekvämaste sättet, nämligen genom att lägga tillhoppa de givna talen, och voro fullt tillfreds härmed utan att försöka verifiera lösningen, vilket de som lyckats med uppgiften mycket ofta ansågo nödvändigt.

VI:5 är det ur vissa synpunkter minst lämpliga av de aritmetiska problemen i denna testserie, på grund av att skolkunskaperna här spela en viss roll vid lösningen. Detta framgick fullt tydligt redan vid förförsöken, i det att flera fp. yttrade: 'Det här är lätt, för det liknar talen i skolan. Jag ska bara lägga tillhoppa 5 och 7, och så var där 3 till att dela. Och då blir det 4, för 5 och 7 är 12, och 12 delat med 3 är 4.' Tab. 229 visar, att några få av de i fsk. samundervisade fp. tanklöst antingen bara lagt tillhoppa eller bara minskat de givna talen, men samtliga dessa fp. voro de allra svagaste, så att även denna uppgift översteg deras prestationsnivå, och man torde här kunna tala om reaktioner av trial and error-karaktär.

VI:6 och 7. Klots- eller stenhopsprovet användes först av Yerkes i Army beta-skalan och har sedan kommit till mycket flitig användning. Det anses i första hand pröva fp:s förmåga att uppfatta och föreställa sig form samt därjämte förmågan att tänka abstrakt. Ej så få personer ha mycket svårt att föreställa sig objekten i tre dimensioner, då de äro projicierade i planet. De förvillas av linjernas storlek och riktning samt de sneda vinklarna. Vid de här använda uppgifterna försvåras uppfattningen av de perspektiviska avbildningarna än ytterligare, därigenom att en del av objekten äro lagrade över varandra, så att somliga undanskymmas. Därför fordras förmåga att kunna tänka abstrakt och taga hänsyn till element, som icke framträda åskådligt på bilderna. Enligt HERRING⁶² kan man med klotsprovet undersöka den konkreta intelligensen, varmed han förstår förmågan att syssla med objekt, då uppgifterna äro lätta. Göras dessa svårare, prövas även den abstrakta intelligensen och mera komplexa psykiska funktioner. Uppgifterna få nämligen då problemkaraktär och fordra såväl analytiskt som syntetiskt tänkande, eftersom fp. måste uppfatta relationerna mellan elementen. Vid förförsöken missförstodo ganska många uppgiften helt och hållet, och andra förmådde inte fasthålla den. De förväxlade kroppar och ytor och räknade de senare i stället för de förra. Av tab. 228 och 229 framgår, att t. o. m. ganska många äldre fp. i fsk. förfarit på detta felaktiga sätt. Det är nämligen på denna väg, som svaren

⁶² HERRING, J. P.: Herring revision of the Binet-Simon tests. Verbal and abstract elements in intelligence examinations. Yonkers, N. Y. 1924, s. 19 och 31—33.

8, 12, 20 och 23 vid resp. 6 a—d tillkommit. Huvudparten av vidkommande fp. ha satt prickar på samtliga synliga ytor och i en del fall t. o. m. numrerat dem. Detsamma är fallet med ett stort antal av de fp., som endast räknat de på bilderna mer eller mindre synliga kuberna och helt förbisett de undanskymda, vilka de tydligen inte kunnat visualisera för sig eller tänka sig abstrakt. Dessa fp. ha givit svaren 7, 9 och 12—13 vid resp. 6 b—d och svaren 12, 16 eller 20 vid 7 a, 6 eller 8 vid 7 b och 10 eller 13 vid 7 d. Det har vidare befunnits, att de yngsta och de minst intelligenta fp. räknat de enskilda kuberna utan att tillämpa någon som helst sammanfattande princip, medan de äldre och de mera intelligenta fp. uppfattat kuberna gruppvis samt använt sig av multiplikationer och additioner. I sistnämnda fallet har lösningen kommit till stånd genom målmedveten konstruktiv överläggning, vilket särskilt framträdde vid 7 a och c, där en del fp. först föreställde sig en stor kub fullständig och sedan räknade ifrån de felande småkuberna. Över huvud taget arbetade de äldre fp. mera eftertänksamt och förhållandevis långsammare, sökte grundligare genomtränga uppgifterna och använde sig av räkning i större omfattning än de yngsta. Felen bero för de förstnämndas vidkommande oftast på att de missförstått uppställningen, vilken synes betinga svårigheten i långt högre grad än antalet kuber.

Fördelen med detta slags uppgifter är, att den verbala faktorn spelar mycket liten roll vid lösningen. Det har emellertid hävdats, att dessa uppgifter äro alldeles för specifika, och att prestationerna vid dem korrelera mycket lågt med såväl den aritmetiska som den geometriska begåvningen. För att närmare utreda hur det verkligen förhåller sig härmed, ha vi beräknat korrelationerna dels mellan testprestationerna och vitsorden i aritmetik, dels mellan testprestationerna och vitsorden i geometri för 28 fl. från två klasser i en högre fl.-skola, där särskilda vitsord utdelades för de nämnda grenarna av matematiken. Härvid befanns, att för dessa fp:s vidkommande testprestationerna visade en korrelation på $0,48 \pm 0,15$ med vitsorden i aritmetik och $0,64 \pm 0,11$ med vitsorden i geometri. Dessa korrelationskoefficienter måste visserligen bedömas med hänsyn till att fp:s ålder varierade mellan 14;8 och 17;6 år, men storleksordningen ger oförtydbart vid handen, att kub- eller klottesten verkligen pröva psykiska faktorer, som äro av icke ringa betydelse för framgången i aritmetik samt i än högre grad i geometri.

Ifrågavarande tests synas ha stor betydelse även i ett annat avseende, nämligen för prövning av fp:s inställning, om denna är övervägande leptisk eller ktetisk, global eller isolerande. De ktetiskt inställda fp:s grundligare analyserande av elementen kommer här mycket tydligt till synes, därigenom att de pricka ut eller numrera de enskilda elementen, medan de leptiskt och globalt inställda fp. företrädesvis fästa sig vid totaliteten och underlåta att utmärka de enskilda elementen.

VI:8 avser prövning av fp:s förmåga att genomstrukturera ett optiskt fält och inse de rumsliga och kvantitativa relationerna inom detta. Såsom tab. 228 och 229 utvisa, har ett mycket stort antal av de i fsk. undervisade fp. inte räknat med det stycke av ståltråden, å vilket något mått ej är utsatt. De ha lagt tillhopa de angivna måtten utan att närmare reflektera över den reala situationen, att det är

fråga om en ståltråd. Typiskt för fp:s sätt att gripa sig an med uppgiften är följande: En 10-årig g. förklarade efter den första orienterande genomläsningen: 'Det är gjort av ståltråd, men där står inte hur lång den biten är (pekar). Den är 5 cm., för det är den (pekar). Då ska jag lägga tillhopa $8+5+6+5+2$. Det blir 26 cm. Är det inte rätt?'

VI: 9. Detta aritmetiska problem prövar framför allt fp:s förmåga att uppfatta tidsrelationer i en rent praktisk situation. Av tab. 228 och 229 framgår, att icke så få av de i fsk. undervisade fp. icke insett, att tåget måste komma 15 min. efter 9,55, då det var försenat. De ha i stället trott, att det skulle komma 15 min. före 9,55 och därför svarat 20 min. i 10 eller 9,40. Mera oförklarliga äro svaren 20 minuter över 10 eller 10,20, men de bero på att vederbörande haft så pass dålig uppfattning av tidsrelationer, att de trott att 5 min. i 10 är detsamma som 10,5 och sedan lagt 15 min. till. Mycket intressant var att se, hur förut omnämnde mycket intelligente 9-åring löste denna uppgift. Efter en orienterande genomläsning resonerade han med sig själv på följande sätt under andra genomläsningen: 'Tåget skulle kommit, då klockan fattades 5 min. i 10. Men så var tåget 15 min. försenat. Då få de vänta på tåget, och de får vänta i 15 min. När de har väntat i 5 min. är klockan 10, och så får de vänta 10 min. till, och då är hon 10 minuter över 10. Det är räligt att vänta på tåget, när det är kallt. En gång fick far och jag vänta nästan en hel timme, när vi var i —, för det hade gått sönder.' Detta exempel visar, att g. i fråga konkretiserade uppgiften med ledning av erfarenheten, och detta var inte ovanligt, ty flera andra voro ytterst angelägna att antingen före eller efter lösningen beskriva fall, då de kommit för sent till tåget. Det hände också i ett par fall vid den muntliga undersökningen, att de frågade: 'Får jag titta på klockan, så ser jag det bättre.'

VI: 10 avser prövning av förmågan att uppfatta numeriska relationer. Vid lösningen av uppgiften måste fp. inse, att han skall lägga ett tal till 53, och att detta skall vara det minsta tal, som gör summan jämt delbar med sju. Samtliga determinanterna ha förbisetts av de fp., som enligt tab. 228, 229 och 231 minskat 53 med 7 och på så sätt fått svaret 46. Den första och den tredje determinanten ha icke uppfattats av de fp., som lagt 7 till 53 och fått svaret 60. I båda fallen kan man tala om en viss synkretism och juxtaposition i tänkandet, i det att fp. icke tillbörligt analyserat uppgiften utan satt talen i relation till varandra med ledning av uttrycken »minsta» eller »lägga till». Såsom typiskt exempel på fp:s tillvägagångssätt kan följande anföras. En 10-årig g. meddelade i samband med andra genomläsningen: 'Jag skall lägga till 53, så att det går jämnt upp, när jag dividerar med 7. 7 i 53 går 7 gånger, men så ska de gå en gång till. 7 gånger 8 är 56. Då måste jag lägga till 3, för 56 är 3 mer än 53.'

VI: 11. Även denna uppgift prövar förmågan att uppfatta numeriska relationer och med ledning därav organisera och omcentrera den givna situationen, som är av praktisk natur. Härvid gäller det för fp. att taga hänsyn till tre determinanter, att Margit har 3 gånger så mycket pengar som Johan, att Johan hade 5 öre mera än Harry, och att Harry hade 25 öre. Tab. 228 och 229 visa, att en del i

fsk. undervisade fp. endast tagit hänsyn till den första determinanten och därjämte missförstått den andra, så att de fördenskull endast multiplicerat fem öre med tre och på detta sätt erhållit svaret 15. Somliga fp. ha missförstått den andra determinanten och trott, att Johan hade 20 öre, vilket fört dem till det felaktiga resultatet 60. Andra fp. ha tagit hänsyn endast till den första och den sista determinanten samt multiplicerat 25 öre med tre utan att taga hänsyn till den andra determinanten. Deras psykiska energi synes ej ha räckt till för samtliga determinanter (relationer) vid omorganiseringen, och det är för dem liksom de föregående fråga om ett slags partiell strukturering och förenkling av situationen, vilken tydligen sammanhänger med synkretism och juxtaposition. De kunde inte göra en syntes av samtliga determinanterna och på en gång sammanhålla dem utan fastnade för någon av dessa. Den största svårigheten vid detta problem består tydligen icke i att finna luckan i tankegestalten utan framför allt i att finna den rätta angreppspunkten, ordningen och metoden för omorganiseringsarbetet. Detta framgick vid förförsöken, då de yngre fp. i regel resonerade på följande sätt: 'Jag ska ta reda på hur mycket pengar Margit hade. Jag vet, att hon hade 3 gånger så mycket som Johan. Johan hade 5 öre mer än Harry. Harry hade 25 öre. Då får jag börja med Harry, för jag vet, att han hade 25 öre. Så vet jag, att Johan hade 5 öre mer än Harry. Då hade Johan 30 öre. Så hade Margit 3 gånger så mycket som Johan. Då hade hon 90 öre, för 3 gånger 30 är 90. Det var ett trevligt tal, men det är inte så lätt, så jag får se efter en gång till.' Det var mycket vanligt att fp. just vid detta exempel upprepade tillvägagångssättet, men detta var fallet endast med dem som löst uppgiften rätt. De övriga gingo omedelbart till nästa uppgift, och man fick intrycket, att de antingen voro helt övertygade om att de löst uppgiften rätt eller också hade en känsla av att denna översteg deras krafter.

VI: 12 prövar också förmågan att uppfatta numeriska relationer men än mera förmågan att inse och överblicka personliga (släktskaps-)relationer och liknar däri vissa av Piaget använda och förordade uppgifter. Märkligt nog räknade de yngsta fp. i stor utsträckning endast med barnen och kommo på detta sätt till svaret 8. Detta förhållande kan möjligen bero på ett slags egocentrism men torde framför allt sammanhålla med oförmåga att överblicka och sammanhålla relationer och determinanter. F. ö. räknade en del fp. fsk. igenom icke med sönerns hustrur och kommo därför till svaret 12. Än vanligare var dock, att de förbisågo, att det var 4 barn från var och en av sönerns familjer, och på så sätt erhöilo det felaktiga svaret 10. Denna uppgift inbjuder ganska osökt till åskådliggörande med streck eller siffror, och tab. 229 och 231 visa, att detta förekommit i rätt stor omfattning och i allmänhet med framgång.

VI: 13 utgör ett aritmetiskt problem, som prövar de i skolan förvärvade kunskaperna mer än relationstänkandet. Problemsituationen är rent praktisk, och för genomstruktureringen fordras förmåga att inse såväl de sakliga som de numeriska relationerna. Enligt tab. 228 och 229 ha en del av de i fsk. undervisade fp. inte tagit hänsyn till determinanten, att hälften av äpplena användes av hustrun,

utan helt enkelt dividerat 30 med 5 och på så sätt kommit till det felaktiga svaret 6. Lösningsprocessen försiggick i allmänhet på följande sätt: Sedan fp. först genomläst uppgiften en gång och därigenom blivit orienterade angående problemsituationen, förklarade de under den grundligare analyserande andra genomläsningen: 'Det frågas efter hur många barn det fanns i familjen. Så vet jag, att fadern hade 30 äpplen med sig hem. Så gav han hustrun hälften. Det var 15 äpplen, för hälften av 30 är 15. Då hade han 15 äpplen kvar, och så fick varje barn 5 stycken. Då var där 3 barn, för 15 delat med 5 är 3.' Bland de äldre fp. framhöllo inte så få, att det var fraga om innehållsdivision, 'för det är samma sort på dividenden och divisorn'.

VI:14 avser att pröva kritikförmågan. Uppgiften kan sägas innehålla två (ev. tre) determinanter, och fp. skall inse, att den är orimlig, emedan Frits är 16 år yngre än Hans, som är 13 år. I regel jämföra fp. omedelbart talen 13 och 16 samt bilda därvid differensen 13—16, varvid de strax inse, att uppgiften är orimlig, emedan den inte kan lösas eller ger ett negativt tal till svar. De yngsta fp. svara dock oftast, att då 16 är mer än 13 år, så kan Frits inte vara född. Av tab. 228 och 229 framgår, att även svaren 29 år och 3 år ha ganska hög frekvens. Det förra svaret ha de erhållit genom att tanklöst lägga tillhoppa de givna talen, och det senare svaret ha de erhållit genom att kritiklöst minska det numeriskt större talet med det numeriskt mindre. Båda svaren och särskilt det förstnämnda äro avgivna av de i intelligenshänseende allra svagaste fp., vilket visar, att den kritiska förmågan står i intimt samband med allmänintelligensen.

VI:15 prövar också den matematiska analyserings- och kritikförmågan. För att uppgiften skall kunna anses riktigt löst, måste fp. ha angivit, att den är olöslig, emedan det inte står angivet, vad fläsket kostade. De allra flesta fp. ha inte skrivit annat, än att uppgiften är olöslig av ovan angivna skäl, men icke så få yngre fp. ha svarat »9 kr., men då har hon inte betalt fläsket» eller »9 kr. och så skall hon väl betala något för fläsket, men där står inte hur mycket». Samtliga dessa svar ha godkänts. Men då fp. utan vidare svarat 9 kr., vilket enligt tab. 228—231 varit ganska vanligt, har svaret ansetts otillfredsställande. Särskilt yngre fp. tyckas inte alls ha märkt, att priset på fläsket saknades, och en del ha visserligen märkt, att en uppgift saknades men svarat: 'Jag vet inte, hur många kg., hon köpte', vilket tyder på en viss osjälvständighet och inflytande från undervisningen.

Redan vid förförsöken befunnos en del fp. ha synnerligen svårt att fatta dessa orimliga uppgifter, och detta förhållande har kommit mycket tydligt till synes i de anmärkningsvärt låga lösningsfrekvenserna vid huvudundersökningen. Detta torde bero på att uppgifterna äro ovanliga. I skolan ställas lärjungarna endast inför sådana aritmetiska problem, som kunna lösas, men här gäller det att kritiskt bedöma situationen och inse felaktigheterna. Detta äro de icke vana vid och bli därför lätt förvirrade.

VI:16 ingår bland kritiktesten men kan lösas. Den består av två deluppgifter. Vid den första skola fp. jämföra längden av en linje på 3 cm. med längden av en

linje, som sammansatts av en linje på 2 cm. och en linje på 1 cm. Inga fp. ha förklarat denna deluppgift vara olöslig, och de allra flesta ha insett, att de båda linjerna bli lika långa. Några ha dock förklarat, att den andra linjen blir endast hälften så lång. Vid den andra deluppgiften skola fp. jämföra längden av en linje, som sammansatts av två linjer om 3 och 2 cm., med längden av en linje på 1 cm. Därvid har det stora flertalet svarat, att den förstnämnda linjen blir 5 gånger så stor eller 5 gånger längre, men såsom tab. 228—231 visa, har ett ganska stort antal i stället angivet, att den sammansatta linjen blir 4 cm. längre än den understa linjen. Av dessa svar måste det förra svaret anses bättre än det senare, emedan det verkligen uttrycker förhållandet, men båda svaren ha godkänts. Anmärkningsvärt är, att medan endast 2 g. och 1 fl. av samtliga i forsk. undervisade försökt åskådliggöra uppgiften, har ett betydande antal av de i högre skolor undervisade fp. gjort detta på ett eller annat sätt.

VI: 17—19 utgöra s. k. *Abelsontests*,⁶³ vilka avse att pröva fp:s förmåga att uppfatta lägerrelationerna hos över varandra placerade geometriska figurer, i detta fall en cirkel, en rektangel och en triangel. Vid lösningen av dessa uppgifter måste fp. enligt GIESE⁶⁴ bortse från någon eller några av figurerna och särskilt uppmärksamma en annan samt försöka i figurkomplexet finna punkter, som ha ett bestämt läge inom detta, och härför fordras klar överläggning. Därför anses dessa tests pröva sambandet mellan den abstraherande uppmärksamheten och den logiska överläggningen jämte gestaltuppfattningen och förmågan att iakttaga och uppfatta geometriska figurer. I uppgiften 17 ha fp. att ange de tal, som stå i trehörningen men inte i rektangeln och cirkeln. Det är alltså tre villkor, som skola vara uppfyllda, och därför kan endast svaret »1 och 13» godtagas. Såsom tab. 228—229 och 231 visa, ha ganska många fp. uppfattat triangeln fullt riktigt men inte tagit hänsyn till de båda sista villkoren. De ha därför räknat upp samtliga siffror, som stå i triangeln eller »1, 3, 7, 10, 12 och 13». Vidare har ett mindre antal fp. fullt riktigt räknat upp samtliga siffror, som stå i triangeln, inte i rektangeln men väl i cirkeln eller »1, 3, 12 och 13». Slutligen ha några fp. fullt riktigt räknat upp de siffror, som stå i triangeln, inte i cirkeln men väl i rektangeln eller »1, 10 och 13». Dessa felaktiga svar ge tydligt vid handen, att vederbörande fp. mycket riktigt uppfattat de geometriska figurerna men inte förmått göra en syntes av samtliga villkoren. Själva den intellektuella organisationsprocessen ha de inte lyckats med på grund av bristande förmåga att samtidigt överblicka och till en enhet sammanfatta samtliga villkor. Abstraktionsprocesserna ha visserligen försiggått fullt tillfredsställande, men överläggningen har varit bristfällig.

Då detta fenomen — oförmåga att samtidigt sammangräpa och fasthålla flera determinanter till en enhetlig sluten tankestruktur — framträtt vid ett stort antal uppgifter och tydligen sammanhänger såväl med intelligensen som med åldern, synes det här vara fråga om ett verkligt betydelsefullt och enhetligt drag i själs-

⁶³ ABELSON, A. R.: The measurement of mental ability of »backward» children. Br J Ps 4, 1911, s. 268—314.

⁶⁴ Psychotechnische Eignungsprüfungen an Erwachsenen, s. 107.

livet. Oförmågan i fråga hänger tydligen i sin tur samman med bristfälligheter beträffande analysen, och därför torde synkretismen kunna anses utgöra en mycket viktig orsak till den otillräckliga förmågan att organisera och omcentrera. Föreliggande undersökning visar fullt tydligt, att denna hos yngre individer är relativt större vid abstrakta uppgifter (geometriska begrepp) än vid åskådliga sådana (geometriska figurer). Vid sådant förhållande kan synkretismen tydligen inte vara betingad av egocentrismen, såsom Piaget så starkt hävdar. Den torde fastmera utgöra ett utvecklingsfenomen, där den psykofysiska energien spelar den viktigaste rollen.

Meningen var, att fp. vid 18 skulle ange de tal, som stå i såväl trehörningen som cirkeln men icke i rektangeln, och då hade endast svaret »3 och 12» varit rätt. Med den föreliggande formuleringen måste emellertid även svaret »1, 2, 3, 4, 9, 11, 12 och 13» anses fullt riktigt ur fp:s synpunkt och har därför också godkänts. Frekvenserna för denna lösning angivas i tab. 228—231. Även här har det förekommit, att fp. förbisett något av de angivna villkoren, såsom att talen stå i både trehörningen och cirkeln, och därför kommit till felaktigt svar. Frekvensen av det härav betingade svaret »1, 3, 12 och 13» är dock låg.

Vid 19 har det varit lättare för fp. att inse och fasthålla de uppställda villkoren, ty lösningsfrekvenserna äro här i allmänhet högre än för 17 och 18. Enligt BLUMENFELD⁶⁵ prövar detta test framför allt uppmärksamhetsspänningen, men av ovanstående torde framgå, att det i än högre grad sätter förmågan att abstrahera och överlägga på prov.

VI:20 består av två geometriska konstruktionsuppgifter av enklaste slag. För att kunna lösa dem måste fp. kunna uppfatta geometriska figurer samt besitta en viss visualiseringsförmåga och motorisk skicklighet. Vid förförsöken befanns, att förmågan att tänka sig figurer i olika lägen och inse rumsliga relationer spelade större roll än den motoriska skickligheten. Av tab. 228 och 229 framgår, att ett mindre antal fp. ritat antingen romboider eller trianglar. De förra kunna härleda sig från fp., som antingen icke uppfattat rektangelns egenskaper eller också brustit i noggrannhet, medan de senare konstruerats av fp., som inte alls förstått uppgiften. Typiskt för fp:s sätt att lösa uppgifterna är följande ex. En 10-årig g. meddelade efter två genomläsningar: 'Jag ska rita en likadan som den där, och så ska en linje gå genom den punkten.' Konstruktionen utfördes sedan snabbt och perfekt. De fp., som löste uppgiften, tycktes dock förfara på två olika sätt, i det att somliga konstruerade de nya figurerna bit för bit under successivt beaktande av den givna rektangeln, medan andra och i allmänhet de mest framgångsrika liksom förflyttade den givna rektangeln i dess helhet och placerade den så, att en sida sammanföll med den givna linjen och motsatta sidan gick genom den givna punkten, varefter de ritade den nya figuren i ett sammanhang och mycket snabbt.

VI:21 och 22 utgöra s. k. Rybakow-tests, av vilka det förra är mycket lätt

⁶⁵ Untersuchungen über die Formvisualität. 1, s. 30—32.

och det senare ganska svårt. Dylika uppgifter ha vid LIPMANNs och STOLZENBERGS⁶⁶ undersökningar befunnits lämpliga för prövning av den rumsliga föreställningsförmågan. Vid undersökningar å ett litet antal fp. med 21 och ett annat Rybakow-test fann LIEDLOFF⁶⁷ rangkorrelationer på resp. 0,72, 0,57 och 0,51 mellan testprestationerna och fp:s av deras lärare uppskattade geometriska, matematiska och aritmetiska begåvning. Enligt HERWIG⁶⁸ pröva dessa uppgifter fp:s rumsuppfattning, emedan såväl delningen av de givna figurerna som delarnas hopfogning till nya figurer kräver förmåga att kunna föreställa sig rumsliga relationer. MOEDE, PIORKOWSKI och WOLFF⁶⁹ anse, att det vid lösningen är fråga om »åskådlig kombination» eller »kombination i åskådningen», eftersom fp. måste föreställningsmässigt förskjuta delarna, tills dessa passa tillhopa till den sökta figuren. Att uppgifterna i fråga verkligen pröva den åskådliga kombinationsförmågan har i fråga om yngre fp. fullt tydligt framgått vid föreliggande undersökningar. Dessa lösa nämligen uppgifterna rent åskådligt och försöka kombinera tillhopa bitarna utan några som helst matematiska resonemang. Såsom exempel på detta tillvägagångssätt, som förekom upp i 13—14-årsåldern, må följande anföras. Vid 21: 'Jag ska klippa av en bit av ritningen där och sätta ihop bitarna, så att det blir den där (pekar på kvadraten). Det är lätt, för man kan klippa av den här biten och sätta den där, så blir det en fyrkant.' Vid 22: 'Det här är svårare. Den här biten passar till här, men då blir det ingen riktig fyrkant (menar tydligen, att den blir snedvinklig). Jag kan klippa här (riktig lösning) och sätta den översta biten här, så blir det en riktig fyrkant, fast han står på sned.' Som synes, användas här inga geometriska uttryck eller någon överläggning med hänsyn till sidornas storlek eller till att vinklarna skola vara räta. Helt annorlunda är det med de äldre fp. Dessa taga framför allt hänsyn just till att bitarna skola sättas tillhopa, så att det blir en rätvinklig, liksidig parallelogram. För dem synes i regel den omedelbara åskådningen ha betydelse huvudsakligen såsom stöd för den matematiska överläggningen och den tankemässiga skattningen av storleksförhållandena beträffande linjer och vinklar. De undersöka, om sidorna i den nya figuren bli lika stora som i den givna kvadraten, vilka vinklar som tillhopa kunna bilda en rät, om sidorna bli parallella o. s. v. Därför prövar åtminstone 22 för deras vidkommande i de flesta fall det konstruktiva geometriska tänkandet mer än den åskådliga kombinationsförmågan. Följande exempel av en matematiskt begåvad 16-årig g. visar detta. Vid 21: 'Om man klipper av den här biten och sätter den här, så blir alla vinklarna räta, och sidorna blir lika stora och parallella. Då är

⁶⁶ LIPMANN, O. und STOLZENBERG, O.: Methoden zur Auslese hochwertiger Facharbeiter der Metallindustrie. Z Ang Ps 16, 1920, s. 173—249.

⁶⁷ Beiträge zur Psychologie der mathematischen Schulbegabung, s. 52—53.

⁶⁸ HERWIG, B.: Auswertungsverfahren bei nichtapparativen psychotechnischen Proben zur Eignungsfeststellung und ihre Bedeutung für die Methodik der Eignungsprüfungen. Pr Ps 3, 1921—1922, s. 114—140. Jfr s. 132.

⁶⁹ MOEDE, W., PIORKOWSKI, C. und WOLFF, G.: Die Berliner Begabenschulen, ihre Organisation und die experimentellen Methoden der Schülersauswahl. 3. Aufl. Langensalza 1919, s. 228—229.

det en kvadrat.' Vid 22 efter två genomläsningar: 'Jag ska sätta bitarna tillhopa, så att vinklarna blir räta och sidorna lika stora, som det är i en kvadrat. Då kan jag inte klippa av här och sätta till här, för då blir det en snedvinklig figur. Om jag klipper mitt av här och flyttar ner den översta biten hit, ser det ut att bli en rät vinkel både här och där. Och sidorna ser också ut att bli lika stora. Ja, det blir en kvadrat, fast han kommer att stå på sned.' Detta stämmer väl överens med BLUMENFELDS⁷⁰ iakttagelser vid undersökningar å vuxna med av honom själv konstruerade Rybakow-figurer. Han kunde nämligen konstatera, att flera av fp. skattade linjer och vinklar förståndsmässigt under matematisk överläggning och främst eftersträvade att genom delningen och hopfogningen vinna räta vinklar. Därför anser han testen i fråga icke pröva visualiseringsförmågan i någon högre grad utan fastmera det geometriska tänkandet. Detta är i viss mån riktigt liksom erfarenheten, att framgången vid dessa tests i hög grad sammanhänger med fp:s uthållighet vid genomgåendet av olika möjligheter. Men då alla fp. härunder söka föreställa sig just de rumsliga totaliteterna och relationerna mellan dessas delar, kan visualiseringsförmågan icke anses så betydelselös, som Blumenfeld hävdar. I motsats mot denne förf. ha vi ej kunnat konstatera, att sysslandet med läggspel inverkat på prestationerna.

21 kan tydligen lösas på två sätt, men då den ena lösningen fordrar »fiktiv vändning» och praktiskt taget icke förekommer bland de äldre och mera intelligenta fp., kan den näppeligen tillmätas samma värde som den andra. Därför ha vi i tab. 228—229 angivit frekvenserna för dessa lösningar (figuren delad mitt itu), vilka säkerligen i många fall icke bero på insikt utan mera på slumpen, helt för sig.

VI: 23 utgör ett aritmetiskt problem, med vilket vi avsett att pröva fp:s förmåga att uppfatta kvantitativa relationer och draga logiskt riktiga slutsatser. De allra flesta fp. löste uppgiften på samma sätt som den 11-åriga fl. som under andra genomläsningen förklarade: 'Det var tre träd, som stod i en rad, och så skall jag ta reda på hur högt det mellersta trädet var. Det första trädet var 9 dm., och det tredje var 3 dm. lägre än det första. Då var det 6 dm. högt, för 3 från 9 är 6. Så var det mellersta trädet 2 dm. högre än det tredje. Då var det 8 dm., för 6 och 2 är 8.' Denna liksom flera andra fp. sökte verifiera sitt svar genom upprepning av hela överläggningen. Något tecken på åskådliggörande förekom inte, tydligen emedan detta inte behövdes. Men många av de yngre fp. åskådliggjorde mycket utförligt med tillhjälp av blyertsen och fingrarna, eller också ritade de med pek-fingret på bänken. Inte så få tittade rakt framför sig, och vid tillfrågan förklarade de, att de tänkte på träd 'i kolonien' eller 'på landet'. Alltså förelåg hos de yngre fp. en tydlig strävan att konkretisera för att sedan kunna avläsa lösningen på den åskådliga bilden liksom vid Nymans slutledningsexperiment och vid här föreliggande undersökningar med slutledningsuppgifter. Vid de skriftliga undersökningarna ha endast mycket få fp. använt sig av streck såsom stöd för tänkandet. Såsom framgår av tab. 228—231, har det felaktiga svaret 14 mycket hög frekvens. Detta beror i de lägsta åldrarna oftast på att fp. tanklöst lagt tillhopa de angivna

⁷⁰ Untersuchungen über die Formvisualität. 1, s. 19—23.

längderna på alla tre träden ($9 + 3 + 2$). I de högre åldrarna beror samma svar i mycket stor omfattning på ren felläsning trots stilens tydlighet, i det att fp. läst »längre» i stället för »lägre». Svaret 6 har erhållits genom att endast ta hänsyn till relationen mellan det första och det tredje trädet och sammanhänger med oförmåga att genomstrukturera och fasthålla hela uppgiften i minnet. Det felaktiga svaret 12 beror på nu sagda fel i förening med förutnämnda läsfel och har uteslutande förekommit hos genomgående ytterst svaga fp.

VI: 24 är också ett aritmetiskt problem, men med detta ha vi velat pröva icke blott förmågan att uppfatta kvantitativa relationer och draga logiskt riktiga slutsatser utan även förmågan att uppfatta enkla rumsliga relationer. Såsom exempel på fp:s sätt att »tänka» vid lösningen av denna uppgift kan följande anföras såsom typiskt. Vid andra genomläsningen meddelade en 12-årig fl.: 'Jag vet, att Svensson behöver 1 timme för att gå runt omkring ett fyrkantigt åkerfält, där varje sida är 1 kilometer, och så ska jag försöka räkna ut, hur lång tid han behöver, om han ska gå 8 kilometer, om han går lika fort. Han behöver 1 timme för att gå runt fältet. Då har han gått 4 km., för där är 4 sidor och de är lika stora. Då behöver han 2 timmar för att gå 8 km., för det är dubbelt så långt.' Det vanligaste och nästan enda felaktiga svaret vid lösning av denna uppgift är 8 t., vilket visar, att fp. inte tagit hänsyn till eller missförstått de rumsliga relationerna. Endast ytterst få fp. ha vid huvudundersökningen använt sig av åskådliggörande bilder, men vid de muntliga undersökningarna ritade ganska många av de yngre fp. med fingrarna upp ett fyrkantigt fält på bänken såsom hjälp vid överläggningen.

VI: 25 utgör ett aritmetiskt problem av rätt skolmässig karaktär för prövning av förmågan att genomstrukturera och organisera en praktisk situation och därvid taga hänsyn till en serie numeriska relationer. En 13-årig g. löste uppgiften på följande typiska sätt utan att räkna på papperet: 'Karlson får 4 kr. om dagen för 8 timmars arbete och 1 kr. i timmen för övertidsarbete. Så arbetade han 28 timmar under 3 dagar. Då ska han ha betalt för 3 dagar. Det blir 12 kr. Men så blir där 4 t. över, och då ska han ha 4 kr. för dem, för det är övertid, och för det ska han ha 1 kr. i timmen. Så blir det 16 kr. tillhopa.' De allra flesta fp. ha inte utfört några skriftliga uträkningar, men av tab. 228—231 framgår, att några gjort detta. De ha emellertid, trots att uträkningarna utförts korrekt, ofta fått felaktigt svar, vilket tyder på att felen i övrigt inte bero så mycket på bristande räknefärdighet som på oförmåga att förstå de numeriska och sakliga relationerna.

VI: 26 utgör ett relativt svårt aritmetiskt problem, som endast en g. i fsk. förmått lösa. Det kräver nämligen icke blott insikt om numeriska och rumsliga relationer utan därjämte en viss fyndighet. En del fp. i 17—20-årsåldern ha lämnat skriftliga redogörelser för hur de funnit lösningen. Samtliga ha förklarat sig ha visualiserat uppgiften, och omkring 67 % ha också använt åskådliggörande teckningar. Den springande punkten vid lösningen har städse varit, att fp. insett, att det varit fråga om en kvadrat med 12 stenars sida, och att en sten varit gemensam. Detta framgår tydligt av följande redogörelser, samtliga av m. fp.: »Den stenen är gemensam för sidorna a och b, och detta område innehåller 23

stenar.» (Hänvisningar till åskådliggörande teckning). »Då måste den ursprungliga kvadratens sida vara $(23-1):2=11$ stenar. Den nya kvadratens sida blir $11+1=12$. Därför måste antalet stenar vara $12 \cdot 12=144$, vilket också stämmer, för $12 \cdot 12 - 11 \cdot 11 = 144 - 121 = 23$.» — En annan åskådliggör ännu mera minutiöst och förklarar under hänvisning till teckningen: »Här ha vi 11 stenar (n:o 1—11). Här ha vi 11 stenar (n:o 13—23). N:o 12 är gemensam. Därför utgöres sidan i kvadraten av 12 stenar, och därför innehåller kvadraten $12 \cdot 12=144$ stenar.» Båda dessa fp. tillhöra enligt vår erfarenhet den åskådliga matematiska begåvningsstypen och äro väl men inte särskilt begåvade för matematik. En tredje fp., som otvivelaktigt tillhör den abstrakta matematiska begåvningsstypen och är sällsynt begåvad för matematik samt ofta presenterar eleganta och fyndiga lösningar, åskådliggjorde ej alls utan bara tänkte: »Om man lägger ett visst antal stenar i en rät vinkel med lika långa ben, så blir hörnstenen gemensam. Därför är sidan i kvadraten $(23+1):2=12$ stenar, och därför blir antalet stenar i högen $12 \cdot 12=144$ stenar.» Vid tillfrågan meddelade vederbörande, att han strax förstått, att det var på det sättet, och därför inte alls behövt använda någon teckning. Såsom tab. 228, 229 och 231 utvisa, har ett mindre antal fp. enkelt nog antingen tagit $23 \cdot 23$ eller $4 \cdot 23$ och på så sätt kommit till svaren resp. 529 och 92 stenar.

VI:27 kräver för lösning uppfattning av numeriska relationer och tidsförhållanden. Uppgiften blir särdeles lätt, så snart fp. inse, att man skall börja med årtalet för Ståls födelse. Detta visar följande typiska redogörelse av en 11-årig fl.: 'Jag ska se efter, vilket år Spak dog. Jag vet, att Stål föddes år 1895. Så dog Spak 10 år efter Strids födelse. Då får jag först se efter, när Strid föddes. Strid föddes 3 år efter Stål. Det blir 1898. Så dog Spak 10 år efter Strids födelse. Det blir 1908.' Av tab. 228, 229 och 231 framgår, att ganska många fp. svarat 1888 eller 1905 beroende på att de uppfattat tidsrelationerna felaktigt. Denna uppgift hade i stället bort formuleras på följande sätt: »Strid föddes 3 år före Stål — — —.» Då hade nämligen möjligheten att lösa uppgiften utan närmare överläggning genom sammanläggning av de givna talen varit utesluten. Detta förekom visserligen inte i något fall vid förförsöken men kan mycket väl ha förekommit vid den skriftliga undersökningen.

VI:28 och 29 avse att pröva visualiseringsförmågan, och då fp. måste följa figurernas rörelse i planet, blir det tydligen fråga om dynamisk visualisering. Visserligen spelar säkerligen också intelligensen en viss roll vid lösningen av detta slags uppgifter, ty det fordras överläggning och insikt om sambandet mellan figurernas rörelse och lägen, men till insikt om detta sammanhang kan fp. icke komma utan dynamisk visualisering. Vidare måste fp. följa den kontinuerliga rörelsen utan att låta uppmärksamheten avlänkas eller avslappas. Särskilt vid 29 var det många fp., som gävo upp, när de satt ut en del siffror. De kunde inte hålla ut i tankearbetet och förklarade, att det var så svårt att följa med, när figuren rörde sig, emedan de blevo »förvillade».

VI:30. Denna uppgift har i olika variationer använts vid många tidigare

undersökningar.⁷¹ Den har något olika karaktär, då fp. måste lösa den utan tillhjälp av åskådliggörande teckning, och då såsom i detta fall en perspektivisk ritning av kubens bifogas. Uppgiften anses pröva rumsfantasi, d. v. s. förmågan att föreställa sig den stora kubens och småkubernas läge i förhållande till de målade ytor. Detta går tydligen lättare, då fp. har en teckning av kubens framför sig. KATZ⁷² har emellertid experimentellt påvisat, att en del fp. endast med mycket stor svårighet kunna uppfatta figurer av detta slag tredimensionellt. Detta förhållande har med all önskvärd tydlighet framgått även vid föreliggande undersökningar. Flera fp., som erhållit grundlig undervisning i geometri och sett läraren rita upp bilder av kuber, sade sig aldrig ha förstått, »att den gick bakåt». De uppfattade den stereoskopiska bilden helt enkelt i ett plan och bestämde antalet kuber av olika slag i enlighet med denna uppfattning. Huruvida man här i enlighet med Katz' teori har att göra med en särskild varseblivningstyp kan icke avgöras. Däremot måste man instämma i uttalandet, att dylika fall förtjäna särskilt pedagogiskt beaktande. MANIG⁷³ kunde vid sina undersökningar med detta test särskilja tre typer av fp.: 1. De som inte alls förstodo uppgiften. 2. De som visserligen kunde föreställa sig hela kubens men ej voro i stånd att föreställa sig den uppdelad eller förändrad. 3. De som väl kunde föreställa sig kubens uppdelad men ej så tydligt, att de kunde avläsa antalet småkuber eller räkna ut detta. Vid våra muntliga undersökningar kunde tydligt konstateras, att somliga fp. löste uppgiften rent åskådligt. De förklarade sig se kubens framför sig så tydligt, att de kunde avläsa svaren direkt å den åskådliga bilden. För dessa personer var den rumsliga föreställningsförmågan, som befunnits utgöra en viktig komponent i visualiseringsförmågan, av utslagsgivande betydelse, och uppgiften utgjorde då ett gott prov på denna. Fp. med svag visualiseringsförmåga hade däremot mycket otydliga föreställningsbilder av såväl den stora som de små kuberna och kunde inte fasthålla dessa tillräckligt länge. De förbisågo hörnens läge och antal, förväxlade kanter och ytor, insågo inte de små kubernas läge i förhållande till den stora kubens ytor och kunde liksom inte skala av den stora kubens dess ytlager av småkuber. De förstodo i några fall inte ens, att de genom söndersågningen erhållna bitarna hade samma form som den ursprungliga kubens eller hade på annat sätt färgade ytor, och kunde givetvis då inte fatta, vare sig var de små kuberna sutto i förhållande till den stora kubens hörn, kanter och ytor eller deras antal. I de fall, då någon teckning icke meddelades, började dessa på rumslig åskådning inställda fp. städse med att själva göra en teckning, och på denna utmärkte de genom skuggning eller på annat sätt de målade sidorna på den stora kubens, ritade ofta ut de små kuberna mycket minutiöst samt numre-

⁷¹ RUTHE, P.: Über mathematische Begabung, ihre Analyse und ihre Prüfung bei 13jährigen begabten Volksschülern. *Pr Ps* 1, 1919—1920, s. 244—249 och 280—282.

⁷² KATZ, D.: Über individuelle Verschiedenheiten bei der Auffassung von Figuren. (Ein kasuistischer Beitrag zur Individualpsychologie.) *Z Ps* 65, 1913, s. 161—180.

⁷³ MANIG, H.: Testprüfung und Lehrerbeurteilung. *Bh Z Ang Ps* 34, 1925, s. 93—145. Jfr s. 98.

rade dem t. o. m. Några togo rörelser till hjälp, i det att de ritade och prickade i luften, vilket de förklarade vara till stor nytta för lösningsarbetet. Av tab. 231 framgår, i vilken omfattning fp. vid den skriftliga undersökningen använt den givna figuren för kompletterande åskådliggörande (skuggning och numrering). Några fp. ha tydligen inte tagit hänsyn till andra sidor av kubens än dem som de omedelbart se och inte alls till andra skikt än ytskiktet, vilket enligt HISCHE⁷⁴ synes sammanhålla med svag förmåga att tänka abstrakt och fördela uppmärksamheten på flera objekt samtidigt. Andra fp. löste emellertid uppgiften mera tankemässigt och räknade ut svaren, som de mera försiktiga också kontrollerade rent tanke-mässigt genom att lägga tillhopa de olika antalen och jämföra med kubens volym uttryckt i cm^3 . Härvid var den optiska fantasien och visualiseringsförmågan av underordnad betydelse, och för vidkommande fp. utgjorde uppgiften inte något gott prov på visualiseringsförmågan, även om uppfattningen av relationerna mellan småkuberna och den stora kubens målade och omålade ytor fordrade en viss rumsåskådning. De löste stundom uppgiften utan någon som helst teckning, och även i de fall, då de använde sig av en dylik, tycktes den spela en underordnad roll i jämförelse med de rent matematiska överläggningarna och numeriska beräkningarna. Vanligast är dock en kombination av båda dessa tillvägagångssätt, i det att fp. stöder sin uppfattning av de rumsliga relationerna på åskådliga föreställningsbilder eller den objektiva bilden men sedan använder sig av matematisk överläggning och numeriska beräkningar för att komma fram till svaren och verifiera dessa.

Bland de skriftliga redogörelser för tankeförloppen vid lösningen av denna uppgift, vilka lämnats av fp. i åldern 17—20 år, må följande exempel anföras: En kv. 17-åring skriver: »Den första tanken var att rita upp en kub. Därefter ritade jag på denna linjer för att utmärka söndersågningarna. Härvid framgick, att den lilla kubens i närmaste hörnet hade tre rödmålade sidoytor, och för att utmärka detta satte jag en liten trea i denna. Kuberna med två rödmålade sidoytor måste sitta i översta kantlinjen till höger och vänster samt i kantlinjen neråt liksom ett band. I dem satte jag en liten tvåa. De övriga småkuberna på de tre sidoytorna måste ha endast en sidoyta rödmålad, och i dem satte jag en liten etta. Så funderade jag länge över hur många småkuber, som inte hade någon sida rödmålad. De måste sitta dels på de tre sidor, som inte var rödmålade, och dels i mitten på kubens. Det kunde jag inte lösa, men det måste vara de övriga. Därför räknade jag tillhopa, de som voro rödmålade. 1 hade tre sidor rödmålade, 6 hade två sidor rödmålade och 12 hade en sida rödmålad. Det blir tillsammans 19 kuber, och det är säkert rätt, för det syns på teckningen. Så drog jag 19 från 27, och då blev det 8 kvar, som inte hade någon sida rödmålad.» En m. 18-åring har gått ännu grundligare till väga. Han har först ritat upp och skuggat hela kubens. Därefter har han ritat upp de tre skikten och satt ut antalet rödmålade sidor på småkuberna, avläst och räknat ihop för varje skikt och fått svaret och verifikationen på detta $1 + 6 + 12 + 8 = 27 = 3 \cdot 3 \cdot 3$. Sistnämnda tillvägagångssätt var mycket vanligt

⁷⁴ HISCHE, W.: Zur Untersuchung des räumlichen Vorstellens. Z Pd Ps 36, 1935, s. 150—165.

bland de m. fp. och tyder onekligen på starkt kretetisk (analyserande) inställning. Flera av de allra bästa m. matematikerna, som inte presterat någon som helst åskådliggörande teckning, ha lämnat redogörelser liknande följande av en 17-åring. »Det här kan jag lätt räkna ut, för det är 27 små kuber i den stora kuben. Av dessa har bara den som sitter i hörnet tre sidor rödmålade. De andra som sitta på kanterna vid de tre rödmålade sidorna ha två sidor rödmålade. Det blir 6 stycken. De som sitta på sidoytorna men inte vid kanterna ha bara en sida rödmålade. Det blir 4 på vardera av de rödmålade sidorna och tillhoppa $12 + 6 + 1 = 19$. $27 - 19 = 8$. Därför är det 8 småkuber, som inte ha någon sida rödmålade.»

Som synes, har visualiseringen i sistnämnda fallet spelat en ganska underordnad roll i jämförelse med den rent matematiska överläggningen. Men att den som regel har en icke ringa betydelse framgår tydligt av BRAUNSCHWEIGS⁷⁵ undersökningar. Vid dessa befunnos nämligen resultaten av undersökningar med liknande tests ha en rangkorrelation på 0,70 med resultaten av samtliga prov på rumsåskådningen. Vid LIEDLOFFS⁷⁶ undersökningar korrelerade resultaten av provningarna med detta slags tests mycket högt icke blott med den geometriska utan även med den matematiska och aritmetiska begåvningen (enligt vederbörande lärares uppskattning). Värdena på ρ blevo nämligen inte mindre än resp. 0,93, 0,81 och 0,86.

VI: 31. Vid denna uppgift skall fp. efter skriftlig anvisning utföra en del geometriska konstruktioner. För att lyckas härmed måste han känna till de i texten nämnda geometriska storheterna, varför prestationerna i så måtto bero på skolkunskaperna. Då ifrågakvarande begrepp och figurer emellertid inläras mycket tidigt, torde denna omständighet icke kunna anses vara av avgörande betydelse för de äldre fp. redan på folkskolestadiet. Den visuellt anlagde fp. kan lätt föreställa sig figurerna och sedan teckna dem ur minnet, medan den icke visuella måste följa anvisningarna steg för steg. Enligt BRAUNSCHWEIG⁷⁷ prövar testet framför allt rumsåskådningen och visualiseringsförmågan, ty rangkorrelationen med totalresultatet av de många proven på fp:s rumsåskådning uppgick till 0,58. Det är dock att märka, att fp. vid dessa skulle utföra konstruktionen i huvudet och endast ange den slutliga figurens begränsningslinjer.

TESTSERIE VII.

VII: 1 avser att pröva fp:s förmåga att inse mycket enkla numeriska relationer. Såsom framgår av tab. 232, 233 och 235, har ett ganska stort antal av de yngsta fp. givit det felaktiga svaret 4. Till detta ha de kommit genom att se efter, hur många gånger man måste taga 3 för att få 12 i stället för att fastställa, hur många

⁷⁵ A. a., s. 259 och 285.

⁷⁶ Beiträge zur Psychologie der mathematischen Schulbegabung, s. 30.

⁷⁷ A. a., s. 263 och 285.

gånger man skall lägga 3 till 6 för att få 12. Det är termen »gånger» som förlett dem till att utföra multiplikationen i fråga, och de ha tydligen icke förmått analysera uppgiften i dess helhet utan uppfattat den synkretistiskt. En 9-årig g. löste denna uppgift på följande sätt, vilket är mycket typiskt för de yngsta fp. Efter en genomläsning meddelade han: 'Jag ska se efter, hur många gånger man måste lägga 3 till 6 för att få 12. Då får jag först lägga 3 till, så blir det 9, och så får jag lägga 3 till 9, så blir det 12. Jag ska skriva 2 på linjen, för det blir 2 gånger.' Något äldre fp. löste denna uppgift omedelbart och sade endast: 'Man ska lägga 3 till 2 gånger, så blir det 12.'

VII:2 utgör ett mycket enkelt aritmetiskt problem för prövning av fp:s förmåga att uppfatta tidsrelationer. Icke så få fp. ha helt missuppfattat denna uppgift och inte alls analyserat densamma utan nöjt sig med att lägga ihop alla angivna siffror och på så sätt kommit till svaret 17. Även här ha vi ett exempel på synkretism, och lösningsförfarandet kan närmast karakteriseras såsom juxtaposition. Några fp. ha inte kunnat räkna ut tiderna rätt och på grund härav fått svaret 6 i stället för 5. Följande exempel på yngre fp:s sätt att lösa uppgiften är ett uttalande av en 9-årig g. Efter två genomläsningar meddelade han: 'Jag ska ta reda på, hur många timmar Sven sammanlagt lekt under två dagar. Jag vet, att han lekte på måndagen från klockan 10 på förmiddagen till klockan 1 på eftermiddagen. Det blir 3 timmar, för där är 2 timmar från 10 till 12 och en timme från 12 till 1. På tisdagen lekte han från klockan 2 till klockan 4. Det blir 2 timmar. Läger jag det tillhopa, så blir det 5 timmar. Jag skall skriva 5.' Vid denna liksom vid flera andra problemuppgifter visade det sig mycket tydligt, att felaktiga lösningar i många fall till stor del bero på slarvig och flyktig genomläsning. Vederbörande se ej efter ordentligt utan börja lösa uppgifterna efter en enda genomläsning liksom på måfå. Man kan därför inte värja sig för intrycket, att de i skolan inte blivit på tillbörligt sätt lärda och tillhållna att noga genomläsa och genomtänka uppgifterna, innan de gripa sig an med lösningen och uträkningarna.

VII:3 är också ett mycket lätt aritmetiskt problem för prövning av fp:s förmåga att genomstrukturera en praktisk situation och uppfatta numeriska relationer. Av tab. 232 och 233 framgår, att många av de yngsta fp. missförstått även denna uppgift och inte uppfattat, att de båda bröderna skulle dela ett halvt dussin apelsiner. På grund av denna oförmåga att överblicka hela problemet och taga hänsyn till samtliga determinanter ha de delat 12 med 2 och fått det felaktiga svaret 6. Vid riktiga lösningar meddelade fp. i allmänhet endast följande: 'Det var 2 bröder, som skulle dela ett halvt dussin apelsiner. Då fick de 3 var, för ett halvt dussin är 6 och hälften av 6 är 3.' Denna uppgift är mycket skolmässig, varför prestationerna säkerligen i hög grad påverkats av kunskapsaktualiseringen och träningen.

VII:4. Vid förförsöken hade denna uppgift formuleringen: »Om du får 3 karameller — — —.» Denna formulering är bättre än nuvarande, som tillkommit genom korrekturfel, ty då kunde fp. inte komma till ett riktigt svar genom ett felaktigt tillvägagångssätt, vilket nu är möjligt genom att multiplicera 5 med 2 utan verklig insikt om de kvantitativa relationerna. Såsom tab. 232—233 visa, ha många av de

i fisk. undervisade fp. löst denna lätta uppgift felaktigt. Några av dessa ha först löst uppgiften fullt riktigt men sedan lagt till 2, så att de erhållit det felaktiga svaret 12. Andra ha endast dividerat 25 med 5, och andra åter ha blott multiplicerat 25 med 2. Allt detta visar, att vederbörande inte analyserat uppgiften ordentligt och tagit hänsyn till samtliga determinanter och kvantitativa relationer. Tankegestalterna ha tydligen varit för omfattande och för komplicerade, så att de inte kunnat organisera och omorganisera dem till en sluten totalitet. Att insikten om de kvantitativa relationerna är av utslagsgivande betydelse för lösningen även av mycket lätta aritmetiska problem framgår tydligt av följande typiska uttalande av en yngre fp., en 9-årig g.: 'Jag ska se efter, hur många karameller jag får för 25 öre, och så vet jag, att jag får 2 för 5 öre. Det blir 10 st., för 25 öre är detsamma som 5 femöringar, och så får jag två för var femöring.'

VII: 5 utgör ett aritmetiskt problem av tämligen skolmässig karaktär för prövning av fp:s förmåga att uppfatta kvantitativa relationer i en praktisk situation. Trots detta har lösningen tydligen icke i väsentlig mån betingats av på associativ väg aktualiserad kunskap eller av komplexkomplettering, vilket FRÖBES⁷⁸ anser vara fallet vid lösningen av lätta uppgifter. Även i sådana fall, då lösningen är felaktig, har relationsuppfattningen nämligen varit av avgörande betydelse. Resultaten tyda på att de yngsta i fisk. undervisade fp. endast tagit hänsyn till de två första determinanterna och relationen mellan dessa och multiplicerat 4 med 3. Andra ha beaktat samtliga determinanter men uppfattat relationen mellan antalet kulor, som Vilhelm och Frits hade, felaktigt och multiplicerat i stället för att dividera, så att de erhållit svaret 24. Ett mindre antal slutligen har räknat ut antalet kulor, som Frits hade, alldeles rätt men inte förstått innebörden i relationen, att Vilhelm hade hälften så många som Frits, utan lagt 6 till 12. Detta visar mycket tydligt, att prestationsförmågan i aritmetik sammanhänger med fp:s förmåga att läsa problemen och förstå de använda begreppens verkliga betydelse. Härav får man likväl icke draga så generella slutsatser som JONES och McCALL.⁷⁹ De hävda, att de av Courtis använda problemen ej pröva den matematiska begåvningen eller förmågan att lösa problem utan läsfärdigheten. Visserligen är den verbala faktorn av icke ringa betydelse just vid problemlösningen, men så dominerande är den enligt resultaten av föreliggande undersökningar säkert inte åtminstone för normala barn. Här liksom vid övriga lättare aritmetiska problem ha vi kunnat konstatera, att de fp., som ge sig tid att genomstrukturera texten och taga hänsyn till samtliga relationer, också förmå lösa dem. För tankeförloppen härvid lämna de ytterst sällan någon som helst redogörelse. Men man kan erfara, hur eftertryckligt de fästa sig just vid relationerna, i det att de »trycka» på orden som ange dessa och nicka på huvudet eller röra hela kroppen framåt för att understödja inpräglingen av dessa relationer i minnet. Därefter redogöra de tämligen kortfattat för resultatet av tankearbetet, och redogörelserna bli allt mera kortfattade, ju äldre, intelligentare och mera försigkomna fp. äro. Typisk

⁷⁸ Lehrbuch der experimentellen Psychologie. 2. Band, s. 201—203.

⁷⁹ JONES, V. A. and McCALL, W. A.: Educational tests. Ps B 23, 1926, s. 382—394.

för de yngsta fp:s redogörelser är följande i samband med andra genomläsningen: 'Elsa har 4 kulor. Frits har 3 gånger så många. Det blir 12, för 3 gånger 4 är 12. Vilhelm har hälften så många som Frits. Det blir 6, för hälften av 12 är 6. Då skriver jag 6.'

VII: 6 är avsedd för prövning av fp:s förmåga att finna geometriska figurer (rektangel och triangel), som likna givna sådana. Det är fråga om simultan jämförelse mellan geometriska gestalter, som äro precis lika men ha olika lägen. På grund av figurernas storlek och tydlighet kan synskärpan eller förmågan att uppfatta visuellt icke tillmätas någon avgörande betydelse för prestationerna. Enligt resultaten av föreliggande undersökningar bestämmas dessa av fp:s förmåga att känna igen figurerna i olika lägen och bortse från alla övriga figurer, alltså av gestaltuppfattningen och abstraktionsförmågan. Vid lösningen förforo de intelligentare bland de yngsta fp. planmässigt och systematiskt, i det att de först genomgingo samtliga figurer med klar inställning på att finna rektanglar och därefter på samma systematiska sätt sökte finna alla triangelarna under relativt få successiva jämförelser med triangeln ovanför den vågräta linjen. De mindre intelligenta, som tydligen också hade sämre gestaltuppfattning, arbetade mera osystematiskt och mindre ekonomiskt, i det att de jämförde varje figur under den vågräta linjen först med den ena och sedan med den andra figuren ovanför linjen. Vidare togo de fel på figurerna, då dessa hade annan ställning, vilket vittnade om svag gestaltuppfattning. Slutligen förväxlade de ej så sällan siffrorna.

VII: 7 innefattar tre abstraktionsuppgifter, vid vilkas lösning fp. måste kunna överblicka figurerna, jämföra dessa, bortabstrahera vissa icke för samtliga gemensamma egenskaper och uppfatta den gruppen sammanbindande gemensamma egenskapen. Just förmågan att finna den aspekt, efter vilken abstraktionen och ordnandet bör ske, är tydligen av utslagsgivande betydelse. Det har nämligen vid förförsöken liksom vid huvudundersökningen befunnits, att de fp. som anlagt riktiga aspekter, t. ex. »höjden», »längden», »bredden», »tjockleken» vid a, »hörnen», »kanterna», »kantlinjerna» vid b, »lutningen», »vridningen», »rörelsen åt höger» vid c, löst uppgifterna fullt riktigt. Då fp. anlagt felaktiga eller obestämda aspekter, såsom »figuren», »storleken», »utseendet» vid a, »storleken», »rundheten», »ytinnehållet» vid b, »utseende», »likhet» vid c, ha de så gott som undantagslöst också fått alldeles felaktig ordning. I några fall har kunnat konstateras, att tankeprocessen hämmats på grund av bristande psykisk rörlighet. Fp. ha då använt samma aspekt eller princip för ordningen, t. ex. »höjd», »bredd» eller »hörn», vid alla tre uppgifterna och därför fått två av dessa fel. Det gives också fall, där fp. använt sig av ofruktbar ordningsprincip vid samtliga uppgifterna.

VII: 8 och 9 utgöra numeriska uppgifter av något ovanligt slag. GARD⁸⁰ har undersökt vuxna personer med liknande uppgifter och säger sig därvid ha kunnat särskilja ej mindre än fem olika reaktionstyper, nämligen 1. de som tillämpade en

⁸⁰ GARD, W. L.: A preliminary study of the psychology of reasoning. Am J Ps 18, 1907, s. 490—504.

generell princip, 2. de som reagerade enligt trial and error-principen, 3. de som använde sig av mekanisk substitution, 4. de som undersökte en variabel, 5. de som undersökte två variabler. — Fastän de här använda uppgifterna måste anses synnerligen lätta, hade de yngre fp. mycket svårt att förstå dem, beroende på att de aldrig förut sett sådana uppgifter. 8a, som är en additionsuppgift, där minnessiffra icke förekommer, ha de allra flesta fp. löst genom att kombinera ihop den kända addenden med ett sådant tal, att summan erhöles. Så snart fp. kommo till insikt om själva principen, funno de lätt siffrorna, varmed de skulle komplettera. Hos de yngre fp. spelade regelmedvetande i form av kännedom om sambandet mellan addender och summa i intet fall någon roll vid förförsöken. Gissningar och reaktioner av trial and error-karaktär förekommo endast hos de minst intelligenta, som inte alls förstodo uppgiften och därför satte in siffror rent på måfå. Dessa fall voro anmärkningsvärt få, ty bortsett från lärjungarna från hjälpklasser avstodo de andra fp. hellre från att sätta in några siffror än de svarade på måfå. Fp:s sätt att lösa uppgiften visade tydligt, att den prövar förmågan att förstå numeriska relationer och kombinationsförmågan. Mycket typisk för de yngre fp. är följande redogörelse efter två genomläsningar. 'Det är ett sammanläggningstal, men där är några siffror som fattas av dem som ska läggas tillhopa. Om det ska bli 9 måste där stå en åtta, för 8 och 1 är 9. Där ska stå en sexa, för 2 och 6 är 8. Där ska stå en tvåa, för 7 och 2 är 9. Där ska stå en tvåa, för 2 och 3 är 5. Sådana tal har vi inte haft i skolan, men det var trevligt.' De äldre fp. tillämpade däremot ofta en generell princip, och för dem spelade kunskapsaktualiseringen och regelmedvetandet en omisskännlig roll i lösningsprocessen, i det att de kompletterade uppgifterna genom att minska summan med den kända addenden. Några formulerade också den princip, efter vilken de arbetade fullt riktigt: 'Om man känner summan och den ena addenden, kan man erhålla den andra addenden genom att minska summan med den addend, som man känner.' Någon successiv utprovning av det rätta talet förekom inte vid vare sig denna eller nästa uppgift.

VII: 8b är en mycket enkel subtraktionsuppgift, där lån ej förekommer. Den löstes av de yngsta fp. steg för steg, utan att något regelmedvetande gjorde sig gällande. En 10-årig fl. förklarade t. ex.: 'Det är ett minskningstal, men där fattas en siffra i vart tal. Här ska jag skriva 1, för 2 minskat med 1 är 1. Här ska jag skriva 7, för 7 minskat med 5 är 2. Här ska jag skriva 4, för 4 minskat med 3 är 1. Här ska jag skriva 4, för 8 minskat med 4 är 4. Sådana tal skulle vi ha i skolan, för de är trevliga.' De äldre och mera försigkomna fp. tillämpade även här en bestämd princip, som de antingen spontant eller på någon av frågorna: »Varför gjorde du så?» eller »Hur kunde du veta, att det skulle vara på det sättet?» redogjorde för, i enlighet med vad de lärt i skolan. Trial and error-reaktioner förekommo ej heller här, annat än under vid 8a angivna betingelser.

VII: 9 utgör en vida svårare additionsuppgift, i det att hänsyn måste tagas även till minnessiffrorna. Därför kan inte varje kolumn (talsort) behandlas för sig, utan hänsyn måste tagas även till närmast högre talsort. De yngre fp. förstodo i stor omfattning ej detta till en början. Ganska många behandlade de tre kolumnerna

till höger, som om det gällt en subtraktionsuppgift, och endast kolumnen längst till vänster såsom addition, därmed följande minsta motståndets lag. De som hade den rätta insikten samt tillräcklig psykisk energi och uthållighet prövade dock successivt ut de rätta siffrorna och verifierade då också i allmänhet sina lösningar. Även de äldre och mera försigkomna, som arbetade efter en generell princip, prövade sig successivt fram med olika tal, ehuru mindre omständligt, tills allt stämde.

VII: 10 är ett aritmetiskt problem, som avser att pröva förmågan att uppfatta kvantitativa relationer i en välkänd praktisk situation. Enligt tab. 232—235 har ett mycket stort antal fp. förbisett, att de skulle räkna med Karins prestation, och därför kommit till det felaktiga svaret 25 l. Av de i fsk. undervisade ha också ganska många svarat med 15 l., vilket visar, att de förbisett såväl moderns som Karins prestation. I båda fallen ha fp. uppenbarligen inte genomstrukturerat uppgiften tillräckligt grundligt och därför förbisett en eller två av determinanterna. En 11-årig fl. förklarade under andra genomläsningen sitt tänkande på följande sätt: 'Jag ska söka reda på hur många l. lingon modern och barnen plockat tillsammans. Där var en mor, och hon hade plockat 10 l. Så var där 3 bröder och jag, det var Karin, och de hade plockat 5 l. var. Då hade barnen plockat 20 liter tillsammans. Så ska jag lägga till, det som modern hade plockat, och då blir det 30 l.'

VII: 11 utgör likaledes ett aritmetiskt problem för prövning av förmågan att uppfatta kvantitativa (tids-) relationer i en välkänd praktisk situation. Förvånansvärt många fp. ha räknat ut fruns ålder i stället för faderns och inte alls förstått, att de skulle bestämma faderns ålder genom att lägga tillhopa fruns ålder och gossen Nils' ålder. De ha inte förmått penetrera problemet tillräckligt för att få fram samtliga relationer utan tagit hänsyn endast till en sådan, nämligen att hustrun är 5 gånger så gammal som Nils, och multiplicerat 6 med 5. Frekvenserna för denna lösning minskas med åldern, varför vi här tydligen ha att göra med ett typiskt utvecklingsfenomen. Det är till en början en diffus synkretistisk uppfattning av hela problemsituationen med åtföljande fragmentarisk uppfattning av relationerna. De yngre fp. uppfatta delstrukturer men inte totaliteten och fästa sig endast vid någon eller några relationer utan att kunna förbinda samtliga till en helhet. De ha klar insikt om relationerna mellan vissa delar men inte om samtliga relationer inom tankegestalten. Helt annorlunda ter sig bilden i fråga om de personer, som nått den psykiska utveckling, att de kunna lösa uppgiften. Deras penetration är inte längre partiell utan sträcker sig till hela uppgiften, och de uppfatta problemställningen fullt adekvat. De inse den verkliga luckan i hela tankegestalten och erhålla på så sätt den punkt, kring vilken organisationen och omcentreringen skola företagas. Deras relationsuppfattning är icke längre fragmentarisk utan fullständig, i det att de inse samtliga relationer inom tankegestalten. De kunna därför också utnyttja samtliga meddelade uppgifter vid organiseringen och omcentreringen. Det är med andra ord ett fortskridande insiktsstyrt tänkande i stället för ett synkretistiskt och juxtapositionellt. Vi komma alltså till det resultatet, att insikten är av avgörande betydelse för tankeprocessen, och man torde kunna tala om en utveckling från begränsad, partiell eller fragmentarisk insikt till fullständig, total insikt om struk-

turen eller gestalten. Möjligheten att komma till total insikt betingas tydligen ej mindre av individens psykofysiska utveckling än av uppgiftens natur. Barnets och den »ointelligentes» psyke kan icke samtidigt spänna över många relationer i en komplicerad tankegestalt, och därför blir tänkandet synkretistiskt och juxtapositionellt samt föga insiktsstyrt även vid relativt lätta uppgifter. Det gives också tankegestalter av sådan omfattning och komplexitet, att t. o. m. den vuxne och »intelligente» blir ur stånd att inse samtliga relationer, och även då blir tänkandet synkretistiskt och juxtapositionellt på grund av ofullständig insikt. Såsom typiskt exempel på insiktsstyrt tänkande vid lösningen av 11 må följande anföras efter en 12-årig g. 'Det frågas efter, hur gammal fadern är. Där står, att han är lika gammal som frun och gossen Nils tillsammans. Då får jag först ta reda på, hur gammal frun är, och hur gammal Nils är. Där står, att Nils är 6, och så är frun 5 gånger så gammal. Då är hon 30 år. Så ska jag lägga tillhoppa 30 och 6. Då är fadern 36 år.'

VII: 12 har liknande struktur som de två föregående uppgifterna. Ett mindre antal fp. ha kommit till svaret 62 genom att tanklöst lägga tillhoppa 60 och 2 eller genom förbiseende av determinanten, att det kom 10 l. vatten i min. Mycket vanligare är emellertid, att fp. tagit hänsyn till denna determinant och fullt riktigt räknat ut det antal min. vattnet måste rinna för att fylla baljan. Därvid ha de emellertid förbiset determinanten, att g. måste pumpa 2 min., innan det kom något vatten, och därför lämnat det felaktiga svaret 6. En 9-årig g. med mycket god matematisk begåvning (jfr s. 319) löste uppgiften fullt riktigt och »tänkte högt» under tredje genomläsningen: 'Det var en gosse, och han skulle pumpa 60 l. vatten i en balja. Först måste han pumpa 2 min., förrän det kom något vatten alls, men sen kom det 10 l. i minuten. Då tog det 6 min., för 60 delat med 10 är 6. Så får jag lägga till de 2 min. han pumpade, innan där kom något vatten, för han arbetade då också. Så blir det 8 minuter tillhoppa. — — —'

VII: 13 är ett aritmetiskt problem av rätt skolmässig karaktär. För att kunna lösa detsamma måste fp. känna till att en timme är 60 min., men denna kunskap kan förutsättas hos alla barn, som genomgått småskolan. Den egentliga svårigheten består tydligen i att kunna inse, vad det innebär, att tåget går en halv km. i min. Såsom tab. 232—235 visa, ha ganska många antingen blott förvandlat en t. till 60 min. eller också missförstått ovannämnda relation och på så sätt kommit till det felaktiga svaret 120. Upplysande för fp:s sätt att tänka är följande redogörelse av en 11-årig g. efter två genomläsningar: 'Jag ska ta reda på hur långt ett tåg hinner på 1 timme, och så vet jag, att det går en halv km. i minuten. Då tar det 2 min. för tåget att gå en hel km., och så var det en timme och det är detsamma som 60 min. Då får jag se, hur många gånger 2 innehålles i 60. Det är division (skriftlig uträkning). Det blev 30. Tåget hinner 30 km. på en timme.'

VII: 14—16 utgöra mycket lätta prov på den matematiska kritikförmågan samt relationstänkandet. Vid 14 måste fp. inse, att uppgiften icke kan lösas, emedan Karls vikt icke är angiven. Det allra vanligaste svaret är: 'Det kan inte räknas, för där står inte, vad Karl väger.' De fp., som känna till ekvationer, svara ej sällan med ut-

trycket '7 kg. + x kg. ='. Den vanligaste ofullständiga lösningen består i svaret: 'Det kan jag inte räkna, för jag vet inte, hur mycket Josef väger.'

Vid 15 skola fp. ha insett, att handlanden inte förtjänade utan förlorade, för att uppgiften skall kunna anses rätt löst. En del lösningar bestå i detta konstaterande, medan några fp. svarat: 'Han förtjänade inte, för han förlorade 2 kr.' 'Inköpspriset var större än försäljningspriset' o. s. v. Då fp. endast svarat '2 kr.', vilket enligt tab. 232 och 233 är ganska vanligt bland de i fisk. undervisade fp., har svaret inte kunnat godkännas.

Vid 16 skola fp. ha insett, att uppgiften kan lösas, och därjämte ha angivit det rätta svaret, för att lösningen skall kunna godkännas. Endast mycket få av de i fisk. undervisade fp. ha lagt tillhoppa samtliga de angivna sträckorna och på så sätt erhållit svaret 22. För att bättre kunna överblicka relationerna ha de allra flesta på den givna linjen satt ut avstånden mellan punkterna A och B samt C och D, varefter de haft lätt att finna avståndet mellan B och C genom att minska 15 med 4 + 3. Några ha dock inte förstått att sätta de två kända delsträckorna i relation till längden på hela linjen, vilket tyder på svaghet i relationsuppfattningen. Det vanligaste tillvägagångssättet var följande, som meddelats av en 11-årig g. efter två genomläsningar: 'Det frågas efter, hur långt det är från B till C. Så står där, att det är 4 mil mellan A och B. Det skriver jag på linjen, för så kommer jag bättre ihåg. Och så är där 3 mil från C till D. Det skriver jag också på linjen. Från A till D är där 15 mil. Det är hela linjen. Då får jag lägga 4 och 3 tillhoppa och dra det ifrån 15. 4 och 3 är 7, och 15 minskat med 7 är 8. Då är där 8 mil från B till C.'

VII: 17 avser att pröva förmågan att uppfatta åskådliga rumsliga relationer. För lösningen spelar den statiska visualiseringsförmågan uppenbarligen en betydande roll, ty vid BRAUNSCHWEIGS⁸¹ undersökningar visade prestationerna vid detta test en rangkorrelation på 0,67 med totalresultatet av samtliga prov på rums-åskådningen. Vid föreliggande undersökningar har ett mindre antal av de i fisk. undervisade fp. svarat, att alla 12 kvadraterna hade 2 sidor röda. De ha tydligen inte alls förstått uppgiften utan endast räknat ut figurens yta genom att multiplicera de givna talen. Såsom tab. 232—235 visa, ha de allra flesta fp., som försökt sig på att lösa uppgiften, ritat ut samtliga småkvadraterna. Detta har dock icke lyckats för alla, i det att de fått felaktigt antal sådana (= å-). Genom att jämföra frekvenserna av riktiga teckningar (å+) och lösningsfrekvenserna för testet (tab. 214—219) kan man finna, att ganska många särskilt bland de i fisk. undervisade yngre fp. trots stödet av fullt riktiga teckningar icke kunnat besvara samtliga frågorna rätt. De ha inte förmått analysera teckningarna tillräckligt noggrant med hänsyn till kvadraternas läge och relationer till den rödmålade omkretsen. Endast ytterst få av de i högre skolor undervisade äldre fp. ha löst uppgiften rent tanke-mässigt utan tillhjälp av åskådliggörande teckning. En 12-årig fl. löste uppgiften på följande för de yngre fp. typiska sätt efter två genomläsningar. 'Jag ska se efter hur många sidor där är rödmålade på de små kvadraterna i rektangeln. Då

⁸¹ A. a., s. 259 och 285.

får jag rita upp det först, så ser jag bättre. Den är 4 cm. på det hållet och 3 cm. på det hållet. Då sätter jag ut punkter först, så går det lättare att rita. De små kvadraterna som sitter i hörnen är röda på två sidor. Då sätter jag två på dem, så går det lättare att komma ihåg. Där är 4. Den och den och den — — — har bara en sida rödmålad. Då sätter jag 1 på dem. Det blir 6. De två i mitten når inte ut till någon kant, och de har ingen sida rödmålad. Nu skriver jag på strecken. Där är 4, som har två röda sidor. Där är 6, som har en röd sida. Där är 2 kvadrater, som inte har någon sida röd. Det blir tillhoppa 12 kvadrater. Det är visst rätt, för där är 12 små kvadrater i hela fyrkanten.'

VII: 18 avser att pröva den dynamiska visualiseringsförmågan. Det är här fråga om enkla fall av »fiktive Drehung» i Bühlers mening, i det att fp. måste fatta figurernas läge och utseende, sedan de vridits ett halvt varv kring ena sidan. Vid bedömningen av den nya figurens utseende kunna fp. taga hänsyn antingen huvudsakligen till dess gestalt eller främst till vinklarnas och sidornas storlek och läge. Under förförsöken kunde tydligt iakttagas, att de yngre fp. uteslutande togo hänsyn till gestalterna och inte alls eller i varje fall ytterst litet reflekterade över de enskilda linjernas eller vinklarnas storlek och läge. De endast konstaterade, att så såg figuren ut, sedan den blivit vriden ett halvt varv, och de korrigerade ytterst sällan sina figurer, då dessa blivit felaktiga. Det är således för deras vidkommande inte alls fråga om nyorganisering av delar (rearrangement of parts) utan endast om en hel figur i ändrat läge. När vi frågade fp., hur de kunde veta, att det skulle vara på det sättet, svarade de allra flesta något förvånat: 'Det kan man ju se med detsamma.' Tre förklarade: 'Jag tänkte mig, att bilden var utklippt av papper, och så låg den så. Så vred jag runt så, så att baksidan kom fram, och så kunde jag se, att den såg ut så här.' Som synes, är det här fråga om ett slags funktionellt gestalttänkande, som inte är alls eller åtminstone mycket litet förknippat med detaljanalys av gestalternas struktur. Helt annorlunda förforo de äldre och mera försigkomna fp. Dessa diskuterade ingående, var hörnen skulle komma att ligga, och prickade ofta ut deras läge. De överlade vidare angående linjernas storlek och riktning samt vinklarnas storlek. Först härefter utförde de teckningen i ett sammanhang. Några ritade dock först hela figuren, men underkastade sedan denna en ingående detaljgranskning med hänsyn till förut nämnda förhållanden och rättade med ledning av analysens resultat till eventuella felaktigheter hos figuren. Vid BRAUNSCHWEIGS⁸² undersökningar med s. k. »rotationsuppgifter» hade prestationerna en rangkorrelation på 0,64 med totalresultatet för samtliga prov på rumsåskådningen.

VII: 19 och 20 utgöra geometriska sammansättningsuppgifter. Dylika pröva enligt VOIGT⁸³ framförallt det åskådliga geometriska tänkandet och rumsfantasiën. Fp. måste nämligen kunna föreställa sig, hur det kommer att se ut, då bitarna sättas in. Vidare kräves förmåga att kunna kombinera med hänsyn till rumsliga

⁸² A. a., s. 265 och 285.

⁸³ VOIGT, W.: Untersuchungen über das anschaulich-geometrische Denken der Zehn- bis Zwanzigjährigen. Z Pd Ps 22, 1921, s. 33—50.

relationer, vilket i sin tur fordrar överblick och förutseende. Slutligen måste fp. kunna iakttaga och bedöma geometriska egenskaper och proportioner hos bitarna. Psykologiskt sett gäller det nämligen en organisering och omcentrering av rums-
liga strukturer. Detta försiggår här visserligen föreställningsmässigt men är samtidigt åskådligt, eftersom fp. ha uppgifterna framför sig. Därför kan bristande föreställningsförmåga till en viss grad kompenseras genom åskådning. Dylika tests anbefallas av ZIEHEN,⁸⁴ som anser sammansättningsuppgifter värdefulla för undersökning av den syntetiska och kombinatoriska rums- och gestaltuppfattningen, vilken enligt hans förmenande är av stort värde för prestationerna i geometri. Även WENZL⁸⁵ anser de geometriska sammansättningsuppgifterna vara mycket användbara tests, vilka »jämte det räddande infallet fordra seende med det själsliga ögat samt ett allt efter svårigheten betydande mått av sinne för yt- och rums-gestalter». Slutligen må nämnas, att LIEDLOFF⁸⁶ vid undersökningar med geometriska sammansättningsuppgifter fann rangkorrelationer på resp. 0,70, 0,86 och 0,70 mellan fp:s testprestationer och deras begåvning för matematik, geometri och aritmetik enligt lärarnas bedömande.

VII: 19 är relativt lätt, men såsom tab. 232—235 utvisa, har ett ganska stort antal fp. i de allra flesta åldersgrupperna visserligen ritat ut figurerna fullt riktigt, men satt ut numren felaktigt, i det att de satt II till vänster och III till höger. Detta tyder på att de icke fullt klart insett de olika bitarnas geometriska egenskaper och rumsliga relationer i helhetsbilden.

VII: 20 sätter betydligt större krav på fyndigheten, relationsuppfattningen, kombinationsförmågan och målmedvetenheten. Det fordras här också betydligt mera utvecklad statisk och dynamisk visualiseringsförmåga. Man kan tala om ett slags åskådliga geometriska tankeexperiment, varvid olika möjligheter prövas, kritiseras, förkastas eller godtagas, innan fp. definitivt placera bitarna i rektangeln. Med tanke härpå ha fp. fått två rektanglar till sitt förfogande, och tab. 232—235 visa, att båda kommit till användning i ganska stor utsträckning. Uppgiften kan ju lösas på två olika sätt, och en del fp. ha utnyttjat de båda rektanglarna för att visa detta. I vad mån själva varseblivningsförmågan, ögonmättet och förmågan att uppfatta rumsliga proportioner inverkat på prestationerna vid dessa tests undandrager sig tyvärr vårt bedömande.

VII: 21. Detta s. k. askproblem ingick först i Stanford-Binet-skalan och har sedan ofta använts både som individual- och grupptest. TERMAN⁸⁷ hävdar, att provet bör givas muntligt och lösas utan hjälp av penna och papper. Härvid prövar det enligt hans uppfattning den visuella föreställningsförmågan, ehuru i en del fall även föreställningar av andra kvaliteter kunna spela huvudrollen. Framför allt prövar det dock tänkandet, ty fp. måste kunna fatta uppgiften och inse sammanhangen. Med ledning av sina rön från fortsatta undersökningar med detta

⁸⁴ Über das Wesen der Beanlagung und ihre methodische Erforschung, s. 32—37.

⁸⁵ Theorie der Begabung, s. 88.

⁸⁶ A. a., s. 49—51.

⁸⁷ The measurement of intelligence, s. 328—329.

prov (i fyra variationer) säga Terman och Merrill,⁸⁸ att lösningen av detta slags uppgifter kräver högeligen komplexa psykiska processer, ehuru det är mycket svårt att avgöra den närmare karaktären hos dessa. En analys av de felaktiga svaren synes dem emellertid visa, »att misslyckandet vanligtvis beror på att fp. använt fel räkneshätt» och »att den visuella föreställningsförmågan föga tagits i bruk». Vid undersökningar å vuxna personer med denna uppgift säger sig Blumenfeld⁸⁹ ha gjort erfarenheten, att den icke framtvingar föreställningsverksamhet i nämnvärd grad. »Om själva uppgiften uppfattas riktigt och fasthålls, vilket kan ske rent språkligt, så kunna fel egentligen icke uppkomma utom genom felaktiga beräkningar eller därigenom, att den första för alla gemensamma asken glömmes bort.» Så enkelt är det emellertid knappast, vilket framgår såväl av tab. 232—235 som av de många skriftliga redogörelser, vi haft att tillgå från ett stort antal vuxna fp. Det vanligaste felet består visst inte i att fp. glömt att räkna med den stora asken. Detta är relativt sällsynt i jämförelse med två andra fel, som bestå däri, att fp. antingen icke räknat med de fyra askar, som funnos inuti den stora asken, eller förbisett att var och en av dessa innehöll fyra ännu mindre askar, och på så sätt kommit till svaret 17 eller 9. Vidare ha ganska många av de äldre fp. icke nöjt sig med att räkna ut svaren utan använt sig av åskådliggörande och i åtskilliga fall mycket detaljerade bilder. Detta visar onekligen, att åtminstone dessa fp. föreställt sig uppgiften visuellt och haft behov att närmare klargöra sina föreställningsbilder. Många äldre fp. ha också förklarat, att de föreställt sig askarna starkt visuellt. En 18-årig fp. meddelar följande: »För att göra det så synligt som möjligt ritar jag upp talet på följande sätt: Först den *stora* asken. Sedan tar jag ut de fyra *mindre* askarna ur den stora. Därefter tar jag ut de fyra *minsta* askarna ur var och en av de fyra förut framkomna. Därför får jag 21 askar, den stora medräknad.» De allra flesta ritade upp askarna på något av följande tre sätt:



F. ö. var det en hel provkarta på åskådliga bilder, vilka sedan använts för avläsning. Då fp. ej i förväg erhållit någon som helst anmaning att åskådliggöra sitt tänkande och bilderna äro hämtade ur vanliga provräkningshäften samt hade en frekvens på över 50 %, kan det anses fastslaget, att åskådliga bilder (och schemata) för nu nämnda fp. i hög grad underlättat tänkandet vid lösningen av denna uppgift. Jämte visualiseringsförmågan äro uppenbarligen relationsuppfattningen och förmågan att genomstrukturera texten och organisera tankeinhållet av stor betydelse för lösningen av detta slags uppgifter. Enligt Terman är det hög korre-

⁸⁸ Terman, L. M. och Merrill, Maud A.: Intelligensmätning. Stockholm 1943, s. 122 och 282.

⁸⁹ Untersuchungen über die Formvisualität, s. 60.

lation mellan resultaten av provningarna med dessa tests och med Stanford-Binet-skalan i dess helhet, så att det tydligen också kan användas som intelligenstest.

VII: 22 är ett aritmetiskt problem för provning av förmågan att förstå kvantitativa (tids-)relationer i en alldaglig praktisk situation. Det kan sägas innefatta tre determinanter: 1. Fru Svensson är 2 år äldre än Noras mor. 2. Fru Svensson är tre gånger så gammal som Nora. 3. Nora är 12 år. Av tab. 232—235 framgår, att förvånansvärt många även av de äldre fp. lämnat den första determinanten obeaktad eller missuppfattat denna, vilket lett till de felaktiga svaren 36 och 38. Förklaringen till de höga frekvenserna för det förra felet är, att fp. förväxlat fru Svensson med Noras mor. Det senare felet torde sammanhänga med uttrycket »äldre än», som ju måste vändas och förstås så, att Noras mor är 2 år yngre än fru Svensson, och såsom Nyman visat, erbjuda dylika konversioner mellan begrepp och relationer många personer stora vanskligheter. Vid förförsöken löste en 11-årig fl. uppgiften på följande sätt efter tre genomläsningar: 'Där frågas efter, hur många år Noras mor är. Så står där, att fru Svensson är 2 år äldre än Noras mor. Då är Noras mor 2 år yngre än fru Svensson. Så är fru Svensson 3 gånger så gammal som Nora, och hon är 12 år. Då är fru Svensson 36 år, för 3 gånger 12 är 36. Men så är Noras mor 2 år yngre än fru Svensson. Då är Noras mor 34 år, för 36 minskat med 2 är 34.'

VII: 23 avser att pröva förmågan att uppfatta rumsliga och kvantitativa relationer. För att komma till insikt om avståndet till vägvisaren fordras dynamisk visualisering eller i varje fall klar uppfattning av rumsliga relationer. Såsom tab. 232—235 visa, ha många fp. fattat frågan: »Hur långt var jag då från vägvisaren, där jag började min vandring?» som om den gällde längden av den tillryggalagda vägen och inte avståndet till vägvisaren. De ha därför lagt tillhoppa de angivna vägsträckorna och kommit till det felaktiga svaret 250 m. Dessa fp. ha inte tillräckligt noggrant övervägt situationen, och detta är tydligen fallet även med en del, som uppfattat de rumsliga relationerna fullt riktigt. Många av de äldre fp. ha nämligen presterat fullt riktiga åskådliga teckningar men det oaktat löst uppgiften fel. Särskilt anmärkningsvärt härvidlag är, att ej så få av de yngre fp. löst uppgiften utan åskådliga teckningar, och att metoden att underlätta tänkandet medelst åskådliga teckningar vinner mera omfattande tillämpning först fr. o. m. 14—15-årsåldern. Detta förhållande kan näppeligen bero på att tänkandet är mera abstrakt före denna ålder utan synes fastmera sammanhänga med att fp. lärt sig använda kraftbesparande arbetsmetoder, inse betydelsen av tekniska hjälpmedel samt behärska dessa mera rationellt än tidigare. F. ö. ha många av de yngre fp. löst uppgiften starkt åskådligt utan att använda några teckningar alls, vilket torde bero bl. a. därpå, att det på skolans lågstadium inte är vanligt att illustrera aritmetiska problem. Detta framgick mycket tydligt vid förförsöken, då fp. ofta ritade på bänken med pekfingeret men inte alls med blyertsen på papperet. Flera barn tycktes helt enkelt föredraga ett dylikt utpräglat motoriskt-kinestetiskt illustrerande, vilket för dem verkade fullt naturligt. Ett exempel bland många liknande visar detta. Efter två genomläsningar förklarade en 12-årig fl., under

det att hon pekade och ritade på bänken: 'Här är vägvisaren, och här står Ture. Så går han 100 m. rakt hitåt. Där går han 50 m. åt höger, det blir hitåt, och så står han här. Så vrider han åt höger igen och går 100 m. hitåt. Då kommer han hit, och då är han inte långt från vägvisaren. (Efter rätt lång överläggning under betraktande av den tänkta figuren kom lösningen snabbt och korrekt.) Där är 50 m.' Flera av fp. förklarade, att de tänkte sig, att de själva gingo vägen, vilket bestyrker Blumenfelds i tidigare sammanhang meddelade rön.

VII: 24 utgör ett aritmetiskt problem för prövning av förmågan att inse kvantitativa relationer. Egentligen innehåller det endast två determinanter: 1. litermättet vägde fyllt med äpplen 10 hg., 2. äpplena vägde 8 hg. mer än själva måttet. Den första av dessa kan anses lätt att penetrera, och man tycker, att fp. borde kunnat inse, att äpplena och litermättet tillsammans vägde 10 hg. Så har emellertid långt ifrån alltid varit fallet, ty såsom tab. 232—235 utvisa, ha många av de yngre fp. lagt tillhoppa 10 och 8, vilket måste anses vittna om svag förmåga att förstå såväl sakliga sammanhang som kvantitativa relationer. Den andra determinanten är däremot ganska svår att begripa, i det att fp. måste inse, att den anger skillnaden mellan äpplenas och måttets vikt. Frekvenserna av svaret 2 visa också, att många även bland de äldre fp. fattat denna determinant, som om den angav äpplenas vikt. Även vid klar insikt om denna determinants verkliga innebörd är den numeriska beräkningen ganska besvärlig, enär fp. måste genom tankeexperiment pröva sig fram till det rent numeriska förhållandet. Vid förförsöken kunde ingen av fp. lösa uppgiften, men ur de skriftliga redogörelserna från äldre fp. må följande typiska exempel av en 18-åring anföras: »Jag tänkte först, att äpplena och litermättet vägde 10 hg. tillsammans. Så funderade jag länge på vad det betydde, att äpplena vägde 8 hg. mera än själva måttet. Till sist förstod jag, att om jag minskade äpplenas vikt med måttets vikt, så skulle jag ha 8 hg. till svar. Men jag visste ju inte, vare sig hur mycket äpplena vägde för sig, eller hur mycket litermättet vägde för sig. Så funderade jag igen, och då förstod jag, att då äpplena och litermättet tillhoppa vägde 10 hg., och då äpplena vägde 8 hg. mer än måttet, så kunde detta inte väga 2 hg. Då får jag försöka mig fram och tänka mig, att litermättet väger 1 hg. och äpplena 9 hg. Om jag då minskar 9 med 1, så skall resten bli 8, om det är rätt. Det stämde, och då förstod jag, att jag hade löst exemplet rätt.» Som synes, är det här fråga om insiktsstyrt och på ett bestämt mål inriktat tänkande, där uppfattningen av hela den sakliga situationen liksom insikten om relationerna inom denna bestämmer organisationen och omcentreringen kring problemsituationens verkliga lucka, nämligen att numeriskt fastställa, vad litermättet vägde. För de fp., som använt sig av ekvationstekniken, har den numeriska bestämningen varit avsevärt lättare, men även användningen av denna lösningsmetod förutsätter klar insikt om båda determinanternas innebörd och klar uppfattning av de kvantitativa relationerna.

VII: 25 utgör en form av TERMANS⁹⁰ fyndighetsprov för överbegåvade vuxna.

⁹⁰ The measurement of intelligence, s. 345—348.

Ursprungligen betecknade förf. hithörande uppgifter såsom skarpsinnighetsprov (ingenuity test). Även om denna karakteristik är vida bättre än BLUMENFELDS,⁹¹ som menar, att dessa prov endast kräva »minnesmässigt fasthållande av det för varje fall genom tal kännetecknade tillståndet hos de enskilda kärlen, överläggningar rörande det mest ändamålsenliga tillvägagångssättet samt relativt enkla räkneoperationer», så synes dock beteckningen fyndighetsprov vara mera adekvat. Fp. försätts vid testet i en icke allför lätt situation, som det fordras praktiskt omdöme, funktionstänkande och fyndighet för att bemästra. Målet, att med de tillgängliga kärlen mäta upp precis 8 l. vatten, skall hållas stadigt för ögonen. Vidare måste fp. utarbeta sin egen metod, vilket kräver fyndighet. I de allra flesta fall lyckas detta först efter successiv prövning av åtskilliga möjligheter, tills fp. slutligen »genom en plötslig glimt av förståelse»⁹² kommer till insikt om det riktiga förfaringssättet, för att uppmätningen skall bli fullt exakt. Först därefter blir den numeriska beräkningen lätt. Den egentliga svårigheten består således även här i att vinna den insikt, som kan styra tänkandet på rätta vägar. Detta bevisas allra bäst av de många felaktiga svaren, såsom att man skall sätta märke på kärlen, mäta med pinnar, luta kärlen o. s. v. Först i och med att fp. komma till insikt om att de kunna hålla vatten från det ena kärlet till det andra och vid behov slå ut det vatten, de en gång tagit, ha de funnit vägen till problemets lösning. Tyvärr är det ingen av de vuxna fp., som förmått särskilt ingående analysera sina tankeprocesser vid överläggningen, innan de kommit till insikt om lösningsmetoden. Däremot är den följande manipuleringen med kärlen mycket utförligt och pregnant skildrad. En 18-årig kv. fp. skriver t. ex.: »För att räkna detta talet så tänkte jag mig, att jag hade måtten och stod själv och mätte upp vattnet. Först tager man 5 l.-mättet fullt en gång och slår det i 7 l.-mättet. Sedan tager man det fullt en gång till och fyller så 7 l.-mättet. Då är där 3 l. kvar i 5 l.-mättet. Sedan slår man ut vattnet i 7 l.-mättet och slår i stället dit de 3 l. Därpå fyller man 5 l.-mättet och har då 8 l.»

VII: 26 kan anses pröva den dynamiska visualiseringsförmågan, när fp. måste föreställa sig figuren omvänd och förflyttad, så att dess streckade sida sammanfaller med den streckade linjen till höger. Anmärkningsvärt är, att så många fp. placerat hålet fel, vilket tyder på svag visualiseringsförmåga.

VII: 27 och 28 äro två enkla konstruktionsuppgifter, där det gäller att draga ut den lilla figurens sidor till den stora figurens hörn. Detta förefaller ytterst lätt i 27 men erbjuder en del vanskligheter i 28, när det i tre fall inte finns några hörn i sidornas förlängning. Många fp. ha inte aktat på föreskrifterna, att sidorna skola utdragas, och att de skola utdragas så, att de träffa hörnen i den stora figuren. De ha därför ritat en del linjer, som inte uppfylla de angivna kraven, vilket enligt VOIGT,⁹³ som använt liknande uppgifter, kan anses bevisa mekaniskt

⁹¹ Untersuchungen über die Formvisualität, s. 60.

⁹² TERMAN, L. M. och MERRILL, MAUD A.: Intelligensmätning, s. 271.

⁹³ Untersuchungen über das anschaulich-geometrische Denken der Zehn- bis Zwanzig-jährigen, s. 48.

planlöst proberande. Vederbörande ha tydligen då inte beaktat de i texten angivna determinanterna och icke förmått fatta de rumsliga relationerna.

VII: 29 kan inte lösas utan att fp. känna till, att vinkelsumman i en triangel är 180° . Provet är därför i någon mån skolmässigt, men då för lösningen av detsamma därjämte fordras relationsuppfattning, analyserings- och kombinationsförmåga, som gå vida utöver, vad som kan förutsättas på skolans lågstadium, torde nämnda kunskap kunna anses vara av underordnad betydelse. De allra flesta fp., som löst uppgiften, ha betjänat sig av mycket ordentligt utförda åskådliggörande teckningar, å vilka vinklarnas storlek angivits. I en del fall förekomma endast uträkningar, vadan dessa fp. förmått föreställa sig de rumsliga relationerna utan åskådliga hjälpmedel.

TESTSERIE VIII.

VIII: 1 utgör en ganska svår uppgift i regula de tri, vilken ställer stora krav på fp:s relationstänkande och förmåga att följa längre slutledningskedjor. Den kan därför anses pröva det funktionella tänkandet och förmågan att kritiskt bedöma praktiska förhållanden. Fp. med omfattande träning att lösa dylika uppgifter kunna tydligen draga nytta av sin kunskap om de schematiska översikter och resonemang, som bruka användas i detta sammanhang. Därför skulle kunskapsaktualiseringen och regelmedvetandet kunna tänkas ha i högre grad inverkat på prestationerna. Av lösningarna framgår emellertid, att så icke varit fallet i någon större utsträckning, vilket närmast torde bero på att liknande uppgifter ej ingått i fp:s skolkurs. Några fp. ha försökt använda ekvationer, men detta har tydligen krånglat till det hela ännu mera, ty de ha ändå aldrig fått uppgiften rätt. För att visa, hur olika fp. kunna lösa uppgiften må följande exempel anföras efter en för matematik genomsnittligt begåvad 18-årig m. fp., som tydligen dragit nytta av sitt regelmedvetande.

»Medan A går $\frac{8}{4}=2$ längdenheter, går B $\frac{9}{3}=3$ längdenheter.

1 t. — $\frac{2}{3}$ mil — 2 längdenheter/tidsenhet

? $\frac{3}{4}$ » — 3 »

$$\frac{1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{3}{4} \text{ t.} \gg$$

VIII: 2 utgör ett av Termans fyndighetsprov. Det skiljer sig dock något från VII: 25, dels därigenom att det här gäller att med tillhjälp av ett 4-literskärl och ett 9-literskärl mäta upp 7 l. vatten, dels och framförallt därigenom, att här ej angives, vilket kärl han först skall fylla. På grund av sistnämnda förhållande kräves större fyndighet vid lösning av detta test än VII: 25. SCHJELDERUP⁹⁴ beskriver problemlösningens förlopp vid uppgifter av detta slag på följande sätt: »En rekke forskjellige forestillinger og betydningsoplevelser drar gjennom bevisstheten. Jeg forestiller mig kanskje selv stående nede ved bekken med de to spann, hvor-

⁹⁴ SCHJELDERUP, H. K.: Psykologi. 2. utgave, Oslo 1929, s. 200—201.

ledes jeg bøier mig ned og fyller dem o. s. v. Denne forestillingsvirksomhet er imidlertid intet passivt drømmeri; men 'tankens løp' er behersket av en bestemt *opgave*. De innfall jeg får, som ikke passer inn i opgaven, blir avvist, mens andre blir fastholdt og blir utgangspunkt for nye innfall. Den første betingelse for den intelligente tankevirksomhet er altså tilstrekkelig hukommelse og oppmerksomhet: Opgaven må kunne huskes og fastholdes. Avgjørende betydning får dernæst *antallet av assosiasjoner, som opgaven kan vekke tillive*. Hvis ikke blandt andre også den mulighet innfinner sig i bevisstheden, at opgaven kan løses ved å helde vann fra det ene spann til det annet, står jeg maktesløs. Her nærmer vi oss det essentielle ved den intelligente tankevirksomhet: Når et mål skal nåes, vekkes der i bevisstheden en rekke forskjellige muligheter, som der kan bli spørsmål om, og hver av disse muligheter blir prøvet med hensyn på sin brukbarhet. Herunder gjelder det å kunne *analysere* mulighetene, opfatte de forskjellige kjennemerker og prøve forskjellige *kombinasjoner* mellom dem, inntil vi finner en, som gir oss den *relasjonsopfattelse*, som svarer til opgavens løsning.» Bland de vuxna fp:s redogørelser skola vi anföra en synnerligen elegant av en för matematik särskilt begåvad fp., en mera omständlig lösning av en fp. med genomsnittlig matematisk begåvning samt en felaktig lösning av en fp. med rätt klen matematisk begåvning men f. ö. ganska fyndig. »Gossen hällde 8 l. i 9-literskärlet genom att två gånger fylla 4-literskärlet. Därefter fyllde han ånyo 4-literskärlet, fyllde 9-literskärlet med innehållet i 4-literskärlet. Han hade då 3 l. kvar i 4-literskärlet. Efter att ha tömt 9-literskärlet hällde han de 3 l. i 9-literskärlet och fyllde 4-literskärlet, varvid han hade mätt upp 7 l. vatten.» — »Först fyller han 9-litersmättet, tager 4 l. två gånger därifrån, så har han 1 l. Denna tar han i 4-litersmättet. Sedan fyller han 9-litersmättet, och av detta fyller han 4-litersmättet, så har han 6 l. kvar. Därefter tömmer han 4-litersmättet och mäter av, så att han får 2 l. i 9-litersmättet. Dessa 2 l. håller han sedan i 4-litersmättet. Fyller han sedan 9-litersmättet och håller av 2 l. i 4-litersmättet, så har han 7 l. i 9-litersmättet.» — »Han tager först 9-litersmättet fullt och håller i 4-litersmättet, så att det blir fullt. Då återstår 5 l. i 9-litersmättet. Sedan tager han 4-litersmättet fullt och håller det så här (teckning), varvid det återstår 2 l. som han slår i 9-litersmättet, vilket nu innehåller 7 l., vilket skulle göras.»

VIII: 3 utgör ett s. k. rörelseproblem, för vars lösning det fordras en viss fyndighet jämte relations- och funktionstänkande. Uppgiften har tydligen berett de allra flesta fp. mycket stora vanskligheter, ty endast 9 m. och ingen kv. fp. ha förmått lösa densamma. Om man inser, att personens egen rörelse kompenseras därav, att han ena timmen gick i motsatt riktning mot spårvagnarna men andra timmen i samma riktning som dessa, blir uppgiften lätt att lösa. Man finner då, att personen i fråga skulle passerats av 9 spårvagnar under 2 t., därest han hela tiden stått stilla. Vid sådant förhållande måste spårvagnarna gå med $13\frac{1}{3}$ minuters mellanrum och inte med 15 minuters mellanrum, så som de allra flesta fp. funnit. Såsom exempel på en elegant lösning må följande redogörelse av en 18-årig matematiskt begåvad fp. anföras: »I första fallet möter han $60 : 10 = 6$ spår-

vagnar per t.; i senare fallet upphinnes han av $60 : 20 = 3$ spårvagnar per t. Därför passera 9 spårvagnar en fast punkt på 2 t., och därför gå spårvagnarna med $2 \cdot 60 : 9 = 13 \frac{1}{3}$ minuters mellanrum.» En annan 18-årig för matematik väl begåvad m. fp. skriver: »Han mötte 6 spårvagnar i t. och upphanns av 3 spårvagnar i t. Alltså har han sett 9 spårvagnar passera under 2 t. Då får man tiden mellan varje genom att dividera $2 \cdot 60$ min. med 9. Det blir $13 \frac{1}{3}$ min.» Då många fp. hävdade, att detta svar ej skulle vara riktigt, utan att svaret var 15:e minut är det rätta, må ett bevis härför anföras. — Om vi antaga spårvagnarnas hastighet vara h och personens h_1 samt beteckna vägarna de tillryggalägga mellan var gång de passera honom vid stillastående, rörelse i spårvagnarnas riktning och i motsatt riktning med nedanstående linjer få vi:

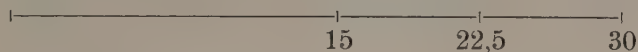
$$\begin{array}{l} \overbrace{\hspace{1.5cm}} \\ \frac{40}{3}h \\ \overbrace{\hspace{1.5cm}} \\ \underbrace{20h + 20h_1} \quad \therefore \text{I } 20h - 20h_1 = \frac{40}{3}h \\ \underbrace{10h - 10h_1} \quad \text{II } 10h + 10h_1 = \frac{40}{3}h \end{array}$$

Ur den första ekvationen få vi $h = 3h_1$. Insättes detta värde på h i den andra ekvationen erhålles $10 \cdot 3h_1 + 10h_1 = \frac{40 \cdot 3h_1}{3}$, alltså $40h_1 = 40h_1$, v. s. b.

VIII: 4 är ett s. k. legeringstal. För att kunna lösa detta måste fp. känna till innebörden i termen karat samt formeln för sambandet mellan specifika vikten, volymen och absoluta vikten. Dessa kunskaper torde kunna förutsättas hos samtliga fp., och tab. 236 och 237 visa, att det icke är bristande kunskaper utan bristande insikt och relationsuppfattning, som varit orsaken till att så få fp. kunnat lösa uppgiften. Sistnämnda förhållande är ägnat förvåna och kan väl näppeligen bero på annat, än att fp. icke varit vana att tänka mera självständigt. De synas ha varit helt inställda på att tillämpa ekvationstekniken, och då detta varit besvärligt, ha de inte kommit sig för att verkligen genomtänka problemsituationen och de kvantitativa relationerna inom denna. Dessa äro i själva verket ganska enkla, såsom följande lösning av en 18-årig m. fp. utvisar. »Tager man ett stycke 15-karats guld på 24 gr., så äro 15 gr. rent guld och 9 gr. koppar. Därför blir volymen av stycket $15 : 20 + 9 : 9 = 0,75 + 1 = 1,75$ och då är dess specifika vikt $24 : 1,75 = \frac{24 \cdot 4}{7} = \frac{96}{7} = 13 \frac{5}{7}$.» Även de allra flesta övriga fp. ha visat sig mycket väl känna till formeln volymen = absoluta vikten : specifika vikten, men endast 26 m. och 11 kv. fp. ha kunnat utnyttja detta kunskapsvetande, emedan de inte klart insett, hur det skulle användas.

VIII: 5. Detta aritmetiska problem sätter också stora krav på fp:s förmåga att uppfatta relationer och reflektera samt organisera och omcentrera en praktisk

situation. Endast få fp. ha förmått detta, och ej ens ekvationstekniken har kunnat hjälpa dem över svårigheten, som består i att vinna insikt om de angivna ålders- och tidsrelationerna, vilket framgår av följande redogörelse av en 17-årig m. fp. »Anna var tydligen 15 år, då Maria var så gammal, som Anna nu är. Den tidpunkt, vid vilken Anna var 15 år gammal, är ju lika långt avlägsen för både Anna och Maria. Därför måste Annas ålder ha blivit så stor, att den ligger lika långt från 15, som den ligger från 30. Därför är Anna nu $15 + (30 - 15) : 2 = 15 + 7,5 = 22,5$ år gammal.»



VIII: 6. Detta rörelseproblem kan endast med stor svårighet lösas med tillämpning av ekvationstekniken och kräver även då reflekterande tänkande och insikt angående de angivna tidsrelationerna. Personer tillhörande den abstrakta matematiska begåvningsstypen och personer tillhörande den åskådliga matematiska begåvningsstypen lösa denna uppgift på radikalt olika sätt. En 18-årig m. representant för den förra typen skriver endast: »Man kommer att möta 2 spårvagnar under varje 6-minutersperiod, ty spårvagnarna gå emot varandra, och så ska man räkna med den spårvagn, som avgår från B, just som man själv ankommer dit. Man möter alltså $60 : 6 \cdot 2 + 1 = 21$ spårvagnar.» Denna fp. hade icke använt sig av någon teckning utan »bara tänkt». En 18-årig kv. representant för den senare typen har minutiöst ritat upp spårvagnarna, som gingo i båda riktningarna, och på teckningen räknat efter det antal, den resande mötte under färden från A till B.

VIII: 7. Ej heller detta rörelseproblem kan lösas genom mekanisk tillämpning av ekvationstekniken med därtill hörande formler och schemata utan fordrar självständigt reflekterande och funktionstänkande samt rumsföreställning. Detta förklarar, varför lösningsfrekvenserna äro så låga. Fp. ha tydligen inte tänkt igenom uppgiften riktigt, ty om de hade gjort detta, skulle de säkerligen ha funnit, att den kan lösas genom ett rätt enkelt aritmetiskt resonemang, såsom följande redogörelse av en 18-årig m. fp. visar: »De måste ha åkt lika länge, och de måste ha åkt hela varv, för att de skola kunna åka jämsides. Därför måste tiden vara så beskaffad, att varje persons varvtid skall jämnt innehållas i den. Därför får man söka detta tal.

A:s varvtid	$600 : 20 = 30$ sek.	$2 \cdot 3 \cdot 5$
B:s »	$600 : 30 = 20$ »	$2 \cdot 2 \cdot 5$
C:s »	$600 : 25 = 24$ »	$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$
D:s »	$600 : 40 = 15$ »	$3 \cdot 5$

$Mgd = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = 120$. De träffas med 2 minuters mellanrum.»

VIII: 8 utgör en uppgift i sammansatt regula de tri, vilken i huvudsak liknar VIII: 1. Egentligen innehåller den endast en mera betydande svårighet, nämligen den att fp. måste inse att väven blir kortare, då den under f. ö. lika omständigheter är tätare, än då den är glesare. Just denna svårighet ha många fp. ej lyckats

bemästra, eller i varje fall uttrycka på riktigt sätt, vilket måste anses tyda på bristande förmåga att bedöma och uttrycka kvantitativa förhållanden i en praktisk situation. Uppgiften har i allmänhet lösts i anslutning till något inlärt schema, vadan bekanthetsvetandet i form av regelmedvetande tydligen spelat stor roll. Följande typiska redogörelse av en 18-årig m. fp. visar detta.

$$\begin{array}{rcll} \text{»18 m. l. — 9 dm. br. — 16 kg. — 100 täthet} \\ ? & 18 & \text{»} & \text{» — 28 » — 105 »} \end{array}$$

$$\frac{18 \cdot 9 \cdot 28 \cdot 100}{18 \cdot 16 \cdot 105} = 15 \text{ m. »}$$

VIII: 9 utgör ett aritmetiskt problem men kan lätt lösas algebraiskt, vilket de allra flesta fp. också gjort. I båda fallen fordras dock säker uppfattning av de kvantitativa relationerna, vilka tydligen äro så pass komplicerade, att många ej kunnat inse dem, vilket tab. 236 och 237 noggsamt utvisa. Många fp. ha använt sig av åskådliggörande teckningar, men även här ha en del meddelat, att de »tänkt sig talet» t. ex. på följande sätt: »Tänker man sig, att sjöarnas bottnar kunde placeras på samma höjd, blir nivåskillnaden mellan ytorna endast $50 - 10 = 40$ m. Dessa 40 m. bli då $\frac{2}{7}$ av den djupare sjöns djup. Därför kan man finna sjöarnas djup på följande sätt.

$$\text{Den djupare sjön} = \frac{40 \cdot 7}{2} = 140 \text{ m.}$$

$$\text{Den grundare sjön} = \frac{5 \cdot 140}{7} = 100 \text{ m. »}$$

En annan 17-årig m. fp. har löst uppgiften åskådligt på följande sätt:

$\left. \begin{array}{c} \text{7} \\ \text{7} \end{array} \right\}$		50 m.	40 m. — 2 sjundedelar	
			? — 7 »	$\frac{40 \cdot 7}{2} = 140 \text{ m.}$
$\left. \begin{array}{c} \text{5} \\ \text{7} \end{array} \right\}$		10 m.	40 m. — 2 sjundedelar	
			? — 5 »	$\frac{40 \cdot 5}{2} = 100 \text{ m.}$

VIII: 10 utgör en geometrisk uppgift, som blir lätt att lösa, så snart fp. inser, att träets volym kan erhållas genom att minska lådans yttre volym med dess inre volym. Såsom exempel på detta förfarande kan följande anföras efter en 18-årig m. fp.: »Det är lättast att tänka sig lådan som ett urholkat block. Träets vikt blir då

$$\begin{aligned} & / (28+2) \cdot (20+2) \cdot (9+1) - 28 \cdot 20 \cdot 9 / 0,8 = (30 \cdot 22 \cdot 10 - 28 \cdot 20 \cdot 9) \cdot 0,8 = \\ & = (6600 - 5040) \cdot 0,8 = 1560 \cdot 0,8 = 1248 \text{ gr. »} \end{aligned}$$

B. Matematisk faktoranalys av testserierna VI—VII.

Spearman's faktoranalysmetod har tillämpats på resultaten av undersökningarna med testserierna VI—VII å i fsk. undervisade g. och fl. i 10—13-årsåldern samt å i högre skolor undervisade g. och fl. i 12- och 14-årsåldern. Härvid ha samtliga uppgifter i de båda testserierna sammanförts till fyra grupper. Till grupp 1 (r_1) ha förts alla aritmetiska uppgifter i testserie VI eller testen n:r 1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 23, 25 och 27; till grupp 2 (r_2) alla geometriska uppgifter i testserie VI eller testen n:r 4, 6, 7, 8, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 28, 29, 30 och 31; till grupp 3 (r_3) alla aritmetiska tests i testserie VII eller testen n:r 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 22, 24 och 25; till grupp 4 (r_4) alla geometriska tests i testserie VII eller n:r 6, 7, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 28 och 29. Mot denna indelning kan främst riktas den anmärkningen, att VI:4 och 24 samt VII:21 med ungefär samma rätt kunnat hänföras till grupperna av aritmetiska uppgifter, men då lösningen av dem i väsentlig mån betingas av visualiseringsförmågan, ha vi låtit dem ingå i grupperna av geometriska tests.

Resultaten av dessa faktoranalyser framgå av tab. 162—164 och visa, att tetradkriteriet hållit ganska väl i de allra flesta fallen. Korrelationerna mellan resultaten för de fyra testgrupperna äro samtliga positiva och i regel numeriskt mycket höga. Tetraddifferenserna äro i 34 fall mindre än tre gånger sina medelfel, och endast i två av fallen uppgå de till resp. 3,1 och 3,2 gånger sina medelfel. Residualkorrelationerna äro också i allmänhet mycket låga såväl numeriskt som i förhållande till sina medelfel och till 10 % av den lägsta korrelationskoefficienten. Endast i sju fall ha de anmärkningsvärt högt numeriskt värde, och fem av dessa hänföra sig till en och samma åldersgrupp av i k. m. undervisade fp. Vid närmare granskning av korrelationskoefficienterna finna vi, att dessa äro högre mellan testgrupperna 1 och 3, alltså mellan de aritmetiska uppgifterna i testserierna VI och VII, än mellan testgrupperna 1 och 2, alltså mellan de aritmetiska och de geometriska uppgifterna i testserie VI. Den närmast till hands liggande förklaringen härtill synes vara, att de aritmetiska uppgifterna pröva något specifikt, och att de geometriska uppgifterna pröva något annat specifikt. Men samtidigt pröva de båda olika slagen av tests tydligen också något gemensamt. Annars skulle man inte kunna förklara de ganska höga positiva korrelationskoefficienterna mellan testgrupperna 1 och 2 (r_{12}) och 1 och 4 (r_{14}). Nu nämnda förhållanden torde kunna anses visa, att matematiska tests framför allt pröva en generell psykisk faktor i det mänskliga själslivet, vilken i väsentlig mån betingar prestationerna i såväl aritmetik som geometri. Detta stämmer helt med Spearman's slutsats, att det existerar en för prestationerna i aritmetik och geometri gemensam faktor samt endast en specifik aritmetisk faktor, som ingår i alla aritmetiska tests, och endast en specifik geometrisk faktor, som ingår i alla geometriska tests. Den för alla matematiska tests gemensamma faktorn identifierar Spearman med G -faktorn, och resultaten av föreliggande undersökningar visa, att detta verkligen är riktigt. Vid de psykologiska analyserna av de psykiska processerna ha vi funnit intelligensen

Tabell 162. Korrelationer mellan resultaten för fyra grupper tests ur testserierna VI—VII. (Fp. *samundervisade* i fsk. och k. m. samt *särundervisade* i h. a. l.)

Få	Kön	N	r_{12}	r_{13}	r_{14}	r_{23}	r_{24}	r_{34}
Fsk. 10	m	95	0,4906	0,7611	0,4793	0,5262	0,5668	0,5476
	f	106	0,5703	0,6962	0,5467	0,5212	0,5586	0,5398
11	m	86	0,5998	0,7604	0,6040	0,5564	0,6067	0,6193
	f	100	0,5673	0,7236	0,5284	0,5608	0,4209	0,5188
12	m	89	0,6159	0,7515	0,6734	0,5512	0,6515	0,5256
	f	85	0,6059	0,6601	0,5064	0,5265	0,5319	0,5737
13	m	57	0,5144	0,7263	0,5611	0,4814	0,5874	0,3682
	f	55	0,5603	0,6790	0,6652	0,3892	0,3550	0,3475
H. a. l. och k. m. 12	m	105	0,5817	0,7262	0,6586	0,6347	0,6496	0,7475
	f	96	0,7404	0,7480	0,7618	0,7309	0,7424	0,6410
K. m. 14	m	79	0,3388	0,5355	0,4476	0,3891	0,6223	0,4884
	f	97	0,4374	0,4822	0,2985	0,3244	0,6077	0,1705

Tabell 163. Ur tab. 162 beräknade tetraddifferenser jämte deras medelfel.

t_I	$\varepsilon(t_I)$	R	t_{II}	$\varepsilon(t_{II})$	R	t_{III}	$\varepsilon(t_{III})$	R
-0,1627	0,072	2,3	0,0164	0,027	0,6	0,1792	0,067	2,7
-0,0810	0,061	1,3	0,0229	0,022	1,0	0,1040	0,054	1,9
-0,0836	0,071	1,2	0,0354	0,013	2,7	0,1237	0,058	2,1
-0,0102	0,054	0,2	0,0020	0,042	0,1	0,0082	0,055	0,2
-0,1659	0,058	2,9	-0,0475	0,028	1,7	0,1184	0,075	1,6
-0,0035	0,073	0,1	0,0810	0,041	2,0	0,0845	0,044	1,9
-0,2372	0,077	3,1	-0,0807	0,034	2,4	0,1565	0,107	1,5
-0,0463	0,062	0,8	-0,0642	0,065	1,0	-0,0179	0,089	0,2
-0,0369	0,054	0,7	0,0168	0,030	0,6	0,0537	0,044	1,2
-0,0807	0,052	1,6	-0,0822	0,053	1,5	0,0015	0,064	0,0
-0,1678	0,073	2,3	-0,0087	0,015	0,6	0,1591	0,074	2,1
-0,2185	0,069	3,2	-0,0223	0,018	1,2	0,1962	0,069	2,8

spela en dominerande roll i jämförelse med andra faktorer vid lösningen av olika slags matematiska uppgifter — med undantag för rent numeriska uppgifter (räknefärdigheten). Förståendet av aritmetiska problem, algebraiska uppgifter, geometriska problem och konstruktionsuppgifter innefattar tydligen huvudsakligen intelligensprestationer. Vid analyserna av den matematiska begåvningsens natur och struktur ha vi vidare funnit, att det råder mycket nära samvariation mellan den matematiska begåvningen och allmänintelligensen. Visserligen synas en del fall existera, där den matematiska begåvningen icke är utvecklad i paritet med vederbörandes intelligensnivå, men dessa undantagsfall låta sig i allmänhet förklara.

För att ytterligare belysa förhållandet mellan den matematiska begåvningen

Tabell 164. Ur tab. 162 beräknade korrelationer med G samt residualkorrelationerna och deras medelfel.

r_1G	r_2G	r_3G	r_4G	r_pG	r_{sp}	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	$\varepsilon(r)$
0,77	0,69	0,85	0,70	0,93	0,37	-0,0407	0,1066	-0,0597	-0,0603	0,0838	-0,0474	0,0899
0,82	0,72	0,78	0,72	0,92	0,39	-0,0201	0,0566	-0,0437	-0,0404	0,0402	-0,0218	0,0831
0,85	0,73	0,83	0,77	0,94	0,34	-0,0207	0,0549	-0,0505	-0,0495	0,0446	-0,0198	0,0810
0,85	0,67	0,84	0,62	0,93	0,37	0,0068	0,0096	0,0014	-0,0020	0,0055	-0,0020	0,0890
0,90	0,76	0,75	0,77	0,95	0,31	-0,0681	0,0765	-0,0196	-0,0188	0,0663	-0,0519	0,0788
0,80	0,73	0,79	0,70	0,92	0,39	0,0219	0,0281	-0,0536	-0,0503	0,0209	0,0207	0,0938
0,88	0,73	0,69	0,67	0,94	0,34	-0,1280	0,1191	-0,0285	-0,0223	0,0983	-0,0941	0,1219
1,00	0,58	0,63	0,60	0,96	0,28	-0,0487	0,0175	0,0352	0,0238	0,0070	-0,0305	0,1350
0,79	0,74	0,88	0,85	0,95	0,31	-0,0029	0,0310	-0,0129	-0,0165	0,0206	0,0015	0,0651
0,90	0,87	0,82	0,83	0,96	0,28	-0,0426	0,0100	0,0148	0,0175	0,0203	-0,0396	0,0556
0,63	0,63	0,70	0,81	0,90	0,44	-0,0581	0,0945	-0,0627	-0,0519	0,1120	-0,0786	0,1192
0,73	0,85	0,48	0,51	0,90	0,44	-0,1831	0,1318	-0,0738	-0,0836	0,1742	-0,0743	0,1245

Tabell 165. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna I—II och VI—VII.

Få	Kön	N	ρ	$\varepsilon(\rho)$	Få	Kön	N	ρ	$\varepsilon(\rho)$
9—14	m	70	0,89	0,027	9—14	f	65	0,87	0,031

Tabell 166. Korrelationer mellan resultaten för testserierna I, II, VI och VII.
(Fp. samundervisade i forsk.)

Få	Kön	N	r_{12}	r_{16}	r_{17}	r_{26}	r_{27}	r_{67}
9—14	m	70	0,7912	0,7356	0,8243	0,8497	0,8704	0,8882
	f	65	0,8361	0,7801	0,7764	0,8663	0,8192	0,8843

och allmänintelligensten ha vi beräknat dels rangkorrelationerna (ρ) mellan resultaten för testserierna I—II och VI—VII dels masskorrelationerna mellan resultaten för testserierna I, II, VI och VII. Av praktiska skäl ha vi vid beräkningen av samtliga ifrågavarande korrelationer måst bestämma såväl ρ - som r -värdena för skolpopulationer i stället för åldersgrupper trots åldersdifferenserna mellan lärjungarna inom de förra. Detta har säkerligen i någon mån bidragit till att såväl ρ - som r -värdena blivit exceptionellt höga. Storleksordningen hos koefficienterna har tydligen också påverkats därav, att en del matematiska tests ingå i testserierna I—II, så att det i så måtto kan anses vara fråga om s. k. spurious correlation. Av tab. 165 framgår, att prestationerna vid testserierna I—II å ena sidan och testserierna VI—VII å den andra korrelera så högt, att det måste anses råda mycket nära samband mellan matematisk begåvning och allmänintelligenst, även om

stor hänsyn toges till förut nämnda omständigheter, av vilka differenserna beträffande fp:s ålder säkerligen spelat den största rollen. Ytterligare stöd för här liksom i flera andra sammanhang uttalade uppfattning, att sambandet mellan den matematiska begåvningen och allmänintelligensen måste anses synnerligen intimt, ända tills speciella intressen och ensidig skolning hunnit göra sig starkare gällande, lämna korrelationerna mellan prestationerna vid testserierna I, II, VI och VII tagna var för sig. Tab. 166 visar nämligen, att korrelationerna r_{16} , r_{17} , r_{26} och r_{27} endast äro obetydligt lägre än korrelationerna r_{12} och r_{67} mellan resp. de båda intelligens-testserierna och de båda matematiska testserierna. I själva verket är nämnda skillnad mycket mindre, än vi ansågo oss ha anledning förmoda med hänsyn till testseriernas olika karaktär. Förhållandet torde kunna förklaras ur den omständigheten, att den matematiska begåvningen på ifrågavarande åldersstadium ännu icke börjat starkare differentieras från allmänintelligensen. Detta synes oss i sin tur sammanhånga med att själslivet fortfarande är starkt integrerat, och att vederbörande undervisats av klasslärare och icke av facklärare, som enligt vår erfarenhet stimulera och påskynda desintegrationen. Tetraddifferenserna liksom residual-korrelationerna äro också synnerligen låga för såväl g. som fl. Vidare korrelera resultaten för de olika testserierna genomgående högt med den generella faktorn, och denna kan därför anses utgöra den dominerande faktorn i den matematiska begåvnings faktorstruktur åtminstone på ifrågavarande åldersstadium.

Nu påvisade förhållanden synas ägnade att förhjälpa oss till att kunna identifiera den för testgrupperna 1—4 och därmed för testserierna VI—VII gemensamma faktorn. Av tab. 164 framgår, att samtliga testgrupperna tillsammantagna ha mycket stark »mättnad» med denna faktor, i det att den aldrig ligger under 0,90 och i några fall uppgår till 0,95 eller däröver. Det kan därför anses visat, att testserierna VI—VII pröva denna faktor i utomordentligt hög grad, och allt tyder på att den kan identifieras med den allmänna intellektuella prestationsförmågan, såsom denna manifesterar sig i förmågan att lösa matematiska tests, aritmetiska såväl som geometriska. Man kan emellertid sätta i fråga, om denna generella faktor bör identifieras med Spearmans *G*-faktor, eller om det inte kan vara fråga om en allmän matematisk faktor. I förstnämnda fallet skulle de aritmetiska och de geometriska testen liksom den aritmetiska och den geometriska faktorn inte ha något annat gemensamt än just *G*-faktorn, såsom Spearman hävdade. I sistnämnda fallet skulle de aritmetiska och de geometriska testen liksom den aritmetiska och den geometriska begåvningen ha en generell matematisk faktor gemensam, vilket ofta förnekats. På grund av vad ovan anförts, kunna vi ansluta oss till den förstnämnda teorien. De psykologiska analyserna av de enskilda testen i testserierna VI—VII ha nämligen visat, att dessa i främsta rummet pröva förmågan att förstå, att inse kvantitativa relationer samt att genomstrukturera praktiska situationer och omcentrera ett givet material för att på så sätt skapa nya, goda och slutna tankegestalter, eller med andra ord förmågan att genom överläggning komma till insikt om relationer och korrelativa sammanhang. Detta jämte det tidigare påvisade nära sambandet mellan den matematiska begåvningen och allmän-

intelligensen synes väl motivera slutsatsen, att vi med testserierna VI—VII prövat samma generella faktor som med testserierna I—III och IV—V, och att denna faktor utgöres av Spearmans *G*-faktor. Om denna faktor sedan är enhetlig eller utgör ett knippe (cluster) av flera faktorer, måste vi lämna därhän i detta sammanhang, även om vi hålla för troligt, att den kan vara mindre enhetlig än Spearman tidigare velat medge.

Så länge tetradkriteriet håller, skola prestationerna vid varje testgrupp bestämmas av endast en generell och en specifik faktor. Av tab. 164 framgår, att grupperna av aritmetiska tests ha större mättnad med *G*-faktorn än grupperna av geometriska tests, ty de numeriska värdena på r_1G och r_3G äro i allmänhet och genomsnittligt något högre än de numeriska värdena på r_2G och r_4G . Detta tyder på att allmänintelligensen är av relativt större betydelse för den aritmetiska än för den geometriska begåvningen. Då vi kommit till samma resultat vid de psykologiska analyserna av den aritmetiska och den geometriska begåvningsens struktur, torde de här påvisade skillnaderna beträffande mättnaden med *G*-faktorn näppeligen kunna anses bero på experimentella fel. De synas tvärtom ge stöd åt den tidigare uttalade uppfattningen, att det i den geometriska begåvningsens faktorstruktur ingår en specifik komponent, som icke ingår i eller i varje fall spelar mycket underordnad roll i den aritmetiska begåvningen. Denna faktor synes ej gärna kunna vara någon annan än den, som vi tidigare karakteriserat såsom visualiseringsfaktorn, och i själva verket torde denna faktor närmast motsvara Koussys *K*-faktor och Mitchells *O*-faktor, ja i själva verket kunna identifieras med dessa, därest de bleve mera exakt bestämda. Faktoranalyserna ge sålunda samma bild av den matematiska begåvningsens faktorstruktur som de psykologiska analyserna. Man kan tydligen innanför den matematiska begåvningen särskilja en aritmetisk och en geometrisk begåvningsform. De betingas båda först och främst av *G*-faktorn och integreras i allmänhet så starkt av denna, att fallen, då man kan tala om en specifik aritmetisk och en specifik geometrisk begåvning för att därmed beteckna, att de icke äro utvecklade i ens approximativ paritet med varandra, i själva verket äro mycket sällsynta. I den aritmetiska begåvningen torde den specifika faktorn närmast böra identifieras med förmågan att uppfatta och tänka under hänsynstagande till kvantitativa relationer eller med funktionstänkandet i matematiska symboler. Vid de här använda aritmetiska uppgifterna har räknefärdigheten nämligen spelat så underordnad roll, att den specifika komponenten redan av denna anledning ej gärna kan identifieras med den numeriska faktorn (*n*-faktorn). F. ö. anse vi det inte helt uteslutet, att den vid undersökningar med mycket lätta rent numeriska räkneuppgifter påvisade specifika *n*-faktorn utgör en snabbhetsfaktor och inte en numerisk faktor. Den mycket höga korrelationen mellan snabbhet och säkerhet i »mekanisk» räkning talar för detta antagande, och enligt vår erfarenhet bero differenserna beträffande personers förmåga att säkert och snabbt utföra enkla numeriska beräkningar utom i undantagsfall mera på skillnader i träning, motorisk snabbhet och det psykiska tempot över huvud än på specifik förmåga att bemästra just siffror.

Tabell 167. Vid tillämpning av Thurstones metod för multipel faktoranalys erhållen faktormatris för testserierna VI—VII.

Få	Test-grupp	k_1		k_2		k_3		h^2	
		g	fl	g	fl	g	fl	g	fl
Fsk. 10	a_1	0,813	0,819	0,309	0,180	0,056	0,110	0,759	0,715
	g_1	0,701	0,725	0,272	0,217	0,045	0,115	0,568	0,585
	a_2	0,847	0,801	0,238	0,236	0,113	0,075	0,787	0,703
	g_2	0,705	0,719	0,281	0,192	0,134	0,080	0,594	0,560
11	a_1	0,852	0,839	0,196	0,136	0,106	0,061	0,774	0,727
	g_1	0,740	0,698	0,237	0,177	0,110	0,088	0,615	0,527
	a_2	0,843	0,834	0,236	0,159	0,115	0,063	0,780	0,724
	g_2	0,765	0,659	0,187	0,199	0,118	0,046	0,634	0,476
12	a_1	0,867	0,797	0,171	0,218	0,167	0,148	0,809	0,705
	g_1	0,767	0,744	0,229	0,181	0,083	0,173	0,648	0,617
	a_2	0,801	0,793	0,328	0,206	0,083	0,158	0,757	0,696
	g_2	0,784	0,716	0,264	0,175	0,196	0,184	0,723	0,578
13	a_1	0,838	0,882	0,231	0,139	0,206	0,146	0,798	0,818
	g_1	0,719	0,637	0,266	0,217	0,150	0,171	0,611	0,482
	a_2	0,763	0,715	0,389	0,369	0,143	0,082	0,754	0,655
	g_2	0,697	0,694	0,352	0,392	0,213	0,029	0,655	0,637
H. sk. 12	a_1	0,817	0,879	0,214	0,096	0,075	0,097	0,719	0,791
	g_1	0,763	0,863	0,172	0,083	0,128	0,103	0,627	0,762
	a_2	0,866	0,837	0,128	0,239	0,068	0,107	0,772	0,769
	g_2	0,850	0,848	0,130	0,247	0,139	0,093	0,759	0,790
14	a_1	0,658	0,651	0,327	0,292	0,107	0,151	0,552	0,533
	g_1	0,699	0,757	0,356	0,276	0,032	0,183	0,616	0,683
	a_2	0,691	0,559	0,266	0,419	0,105	0,095	0,559	0,497
	g_2	0,773	0,645	0,230	0,437	0,124	0,044	0,665	0,609
M	a_1	0,808	0,811	0,241	0,177	0,120	0,119	0,735	0,715
	g_1	0,732	0,737	0,255	0,192	0,091	0,139	0,614	0,609
	a_2	0,802	0,757	0,264	0,271	0,105	0,097	0,735	0,674
	g_2	0,762	0,714	0,241	0,274	0,154	0,079	0,672	0,608

I 14-årsåldern finns det speciellt för fl:s vidkommande en viss tendens till att tetradkriteriet ej längre skall hålla. Om det vid beräkningar av tetraddifferenserna för de högre åldersgrupperna skulle visa sig, att detta genomgående är fallet efter nämnda ålder, erhålla vi tydligen härigenom ett nytt belägg för teorien, att specialbegåvningen uppstår genom utdifferentiering ur allmänintelligensen och står i samband med desintegration i hela personlighetsstrukturen.⁹⁵ I detta sammanhang må endast framhållas, att det synes oss fullt naturligt, dels att denna utmodellering blir mera allmän just i samband med pubertetsutvecklingen, dels ock att den äger rum något tidigare hos fl. än hos g. De förra mogna veterligt tidigare än de senare, och

⁹⁵ Dessa beräkningar måste utföras i annat sammanhang, enär tiden icke medger att nu ytterligare bearbeta undersökningsmaterialet.

Tabell 168. Vid tillämpning av Thurstones metod för multipel faktoranalys erhållen faktormatris för testserierna I, II, VI och VII. (Jfr tab. 166.)

Få	Test-grupp	k_1		k_2		k_3		h^2	
		g	fl	g	fl	g	fl	g	fl
9—14	I (I)	0,868	0,882	0,230	0,205	0,105	0,068	0,817	0,825
	II (I)	0,924	0,926	0,049	0,125	0,072	0,131	0,861	0,890
	VI (M)	0,919	0,933	0,239	0,169	0,082	0,128	0,908	0,915
	VII (M)	0,949	0,919	0,070	0,186	0,093	0,064	0,914	0,884

den nämnda utmodelleringen av begåvningsstrukturen utgör otvivelaktigt ett mognadsfenomen. Vi få också här en antydning om hur utmodelleringen av specialbegåvningen kan tänkas äga rum med avseende på faktormönstret. Då tetradkriteriet icke håller, såsom det uppenbarligen ej gör för fl. i 14-årsåldern, beror detta på att någon gruppfaktor över eller vid sidan om G -faktorn gör sig gällande. Därför kan det antagas, att specialbegåvning för matematik konstitueras just av en eller flera sådana gruppfaktorer, vilkas utveckling betingas jämväl av miljöförhållanden, såsom specialiserade behov, intressen och påverkningar.

Thurstones i Del I s. 231—237 beskrivna metod för multipel faktoranalys har tillämpats på samma korrelationsmaterial, varvid vi erhållit den i tab. 167 angivna faktormatrisen. Som synes, äro värdena på faktorn k_1 här approximativt desamma som mättnaden med G -faktorn i tab. 164, bortsett från 13- och 14-årsåldern, där en del avvikelser förekomma. Att denna faktor verkligen motsvarar Spearmans G -faktor synes tydligt framgå av tab. 168, som anger resultaten av faktoranalyser av intelligenstestserierna I och II samt de matematiska testserierna VI och VII för en grupp g. och en grupp fl. i åldern 9—14 år (jfr tab. 166). I denna faktormatris visar sig nämligen faktorn k_1 vara gemensam för intelligenstesten och de matematiska testen samt ha approximativt samma höga numeriska värde i alla fyra testserierna. Detta förhållande synes utgöra ett starkt stöd för vår tidigare uttalade mening, att den matematiska begåvningen främst betingas av allmänintelligensten, liksom ock ett experimentellt belägg för riktigheten av Sjöbrings uppfattning av kapaciteten såsom en konstitutionsradikal. Vi anse oss nämligen här ha visat, att Spearmans G -faktor och därmed allmänintelligensten utgör en psykisk komponent och konstitutionsradikal av helt annan storleksordning och med vidare verkan än övriga intellektuella faktorer.

Av tab. 167 framgår vidare, att k_1 -faktorn såväl i flertalet åldrar tagna var för sig som enligt medelvärdena för samtliga åldrar har högre mättnad och därför kan anses spela större roll för prestationerna vid de aritmetiska än vid de geometriska testen, vilket stämmer väl med resultaten av såväl de psykologiska analyserna som faktoranalyserna enligt Spearmans metod.

Även faktorstrukturens förändring med åldern framträder på likartat sätt, både då Thurstones och då Spearmans metod för faktoranalyser kommit till användning. T. o. m. 12-årsåldern dominerar k_1 -faktorn liksom G -faktorn synnerligen starkt

prestationerna hos såväl g. som fl., men efter sistnämnda ålder blir denna dominans avsevärt svagare, samtidigt som övriga faktorer börja göra sig starkare gällande. Såsom tidigare framhållits, synes detta förhållande sammanhånga med en starkare differentiering eller utmodellering av såväl intelligens- som personlighetsstrukturen i och med pubertetens inträde.

I en del fall har det vid här ifrågavarande faktoranalyser visat sig, att k_2 - eller k_3 -faktorn blivit negativ, fastän k_0 -värdena på residualkorrelationernas algebraiska summa haft ytterst låga positiva eller negativa numeriska värden. De i tab. 167 och 168 angivna värdena på faktorerna k_2 och k_3 måste givetvis bedömas med hänsyn härtill, och vi anse oss under sådana omständigheter böra avstå från varje försök till tolkning av dessa faktorerers psykologiska innebörd. Då det här är fråga om faktortests, har det befunnits möjligt att fortsätta faktoranalyserna enligt THURSTONES⁹⁶ flekterings- och grafiska rotationsmetod. Egentligen hade det varit önskvärt att utföra hithörande beräkningar för varje åldersgrupp av m. och kv. fp. för sig. Därigenom skulle vi ha blivit i tillfälle att pröva, om Thurstones faktoranalysmetod är verkligt tillförlitlig ur psykologiska synpunkter. Detta kan nämligen anses vara fallet, endast om de erhållna resultaten bli lika eller uppvisa psykologiskt förklarliga förändringar för de successiva åldersgrupperna. Ehuru någon sådan prövning oss veterligt ej tidigare utförts, ha vi på grund av räknearbetets omfattning begränsat våra beräkningar till att omfatta dels de i tab. 167 upptagna åldersgrupperna från fsk. sammanslagna till en population g. och en population fl., dels samtliga i samma tab. angivna åldersgrupper likaledes sammanslagna till en population g. och en population fl., då det gäller testserierna VI—VII, dels ock de i tab. 168 angivna populationerna av g. och fl., som undersökts med testserierna I, II, VI och VII. Till grund för beräkningarna ha i de båda förstnämnda fallen lagts medelvärdena på vidkommande korrelationskoefficienter, och axlarnas vinklar ha bestämts geometriskt, vilket befunnits vara mest lämpligt, då det såsom här rör sig om ett mycket litet antal faktorer. Tyvärr ha vi inte kunnat säkert isolera mer än två faktorer, ehuru det ur psykologiska synpunkter måste anses sannolikt, att åtminstone ytterligare en psykisk faktor varit verksam vid lösningen av uppgifterna i testserierna VI—VII. Resultaten av beräkningarna angivas i tab. 169—170.

Den fullständigt regelrätta tillämpningen av Thurstones metod för multipel faktoranalys har enligt tab. 169 givit till resultat, att endast en faktor är gemensam för de aritmetiska och de geometriska testen. På grund av värdena på k_1 -faktorn i tab. 170, som hänför sig till faktoranalyserna av intelligenstestserierna I och II samt de matematiska testserierna VI och VII, måste det anses ställt utom varje tvivel, att denna generella faktor verkligen utgöres av allmänintelligensten eller Spearmans *G*-faktor. I annat fall skulle det varit otänkbart, att de matematiska testserierna och intelligenstestserierna visat approximativt samma höga mättnad med denna faktor. Lika klart förefaller det, att den här påvisade k_2 -faktorn är en aritmetisk

⁹⁶ The vectors of mind, s. 136—137, 164—166, 201—212 och 232—250.

Primary mental abilities, s. 61 och särskilt 71—78.

Tabell 169. Vid tillämpning av Thurstones metod för multipel faktoranalys erhållen faktormatris för testserierna VI—VII. (Jfr tab. 167.)

Få	Testgrupp	k_1		k_2	
		g	fl	g	fl
Fsk. 10—13	a_1	0,70	0,79	0,50	0,27
	g_1	0,74	0,71	(0,01)	(0,00)
	a_2	0,67	0,72	0,54	0,43
	g_2	0,79	0,69	(0,02)	(0,01)
Fsk+ H. sk. 10—14	a_1	0,70	0,74	0,47	0,40
	g_1	0,78	0,76	(0,04)	(0,04)
	a_2	0,70	0,68	0,47	0,49
	g_2	0,79	0,76	(0,02)	(0,03)

Tabell 170. Vid tillämpning av Thurstones metod för multipel faktoranalys erhållen faktormatris för testserierna I, II, VI och VII. (Jfr tab. 166 och 168.)

Få	Test	k_1		k_2	
		g	fl	g	fl
9—14	I (I)	0,90	0,91	(0,01)	(-0,04)
	II (I)	0,87	0,93	(0,02)	(0,06)
	VI (M)	0,82	0,88	0,46	0,34
	VII (M)	0,91	0,87	0,26	0,36

faktor, eftersom den enligt tab. 170 har hög positiv mättnad i båda de matematiska testen men ytterst ringa vikt i intelligenstesten och enligt tab. 169 har hög positiv mättnad i de aritmetiska testen men ungefär samma obetydliga vikt i de geometriska testen. Denna aritmetiska faktor anse vi oss dock icke böra identifiera med den av flera forskare påvisade numeriska faktorn (n -faktorn), enär räknearbetet varit av mycket underordnad betydelse vid lösningen av de här använda uppgifterna. Vi finna det mera troligt, att det är fråga om en aritmetisk faktor med nära referens till det aritmetiska funktionstänkandet.

Vi hade hoppats kunna isolera åtminstone ytterligare en faktor, nämligen en för de geometriska uppgifterna specifik rumslig (spatial) faktor motsvarande Koussys K -faktor och Mitchells O -faktor, men detta har lyckats mindre väl, i det att k_2 -faktorn ej visat genomgående hög positiv laddning i de geometriska testen men låg mättnad i de aritmetiska testen. Varpå sistnämnda förhållande kan bero är omöjligt att här avgöra, men då Thurstones faktoranalysmetod i övrigt fört till resultat, som stämma väl överens både med resultaten av våra psykologiska analyser och med Spearmans teori, kan det ej gärna vara analysmetodens fel utan måste snarare sammanhånga med antalet testserier och de geometriska testens karaktär.

För att närmare utreda sambandet mellan den aritmetiska och den geometriska begåvningen ha vi för ett stort antal åldersgrupper m. och kv. fp. från såväl grundskolan som högre skolor bestämt korrelationen mellan prestationerna vid samtliga

Tabell 171. Korrelationer mellan resultaten av undersökningar med de aritmetiska och geometriska uppgifterna i testserierna VI—VII.

Få	Kön	N	r	$\varepsilon(r)$	Kön	N	r	$\varepsilon(r)$
Fsk.								
10	g	95	0,60	0,066	fl.	106	0,65	0,056
11	»	86	0,71	0,053	»	100	0,74	0,045
12	»	89	0,69	0,055	»	85	0,71	0,055
13	»	57	0,65	0,076	»	55	0,68	0,072
14	»	33	0,68	0,093	»	29	0,67	0,103
15	»	24	0,69	0,108	»	19	0,64	0,135
	M		0,67		M		0,68	
K. m.								
13	g	55	0,68	0,073	fl.	41	0,74	0,071
14	»	79	0,49	0,085	»	97	0,38	0,087
15	»	56	0,66	0,075	»	69	0,61	0,076
16	»	45	0,69	0,076	»	52	0,67	0,075
17	»	25	0,33	0,178	»	28	0,71	0,093
	M		0,57		M		0,62	

aritmetiska och samtliga geometriska uppgifter i testserierna VI—VII. Såsom framgår av tab. 171, ligga de numeriska värdena på samtliga koefficienter i närheten av 0,70 bortsett från i högre skolor undervisade g. i 14- och 17-årsåldern samt i samma skolor undervisade fl. i 14-årsåldern. Detta måste anses tyda på ett ganska nära samband mellan den aritmetiska och den geometriska begåvningen, ehuru det tydligen gives en del undantagsfall från denna regel. Sistnämnda förhållande synes närmast sammanhänga med att en specifik rumslig (spatial) faktor ingår i den geometriska begåvningsens faktorstruktur.

Alla av oss utförda faktoranalyser ge oförtydligt vid handen, att könsdifferenserna beträffande den matematiska begåvningsens faktorstruktur äro mycket små. Resultaten av faktoranalyserna enligt såväl Spearmans som Thurstones metoder visa nämligen fullt tydligt, att G -faktorn spelar approximativt samma dominerande roll i den matematiska begåvningen hos m. och kv. växande, åtminstone fram till 14-årsåldern. Detta framgår särskilt tydligt av M -värdena i tab. 167 men också av värdena på r_{pG} i tab. 164 samt av k_1 -faktorns mättnad i tab. 169 och 170, som hänföra sig till resp. testserierna VI—VII samt testserierna I—II och VI—VII. I fråga om den aritmetiska faktorn (k_2) äro könsdifferenserna också små, även om de numeriska värdena på denna faktor i ett par fall äro något högre för g. än för fl. Beträffande sambandet mellan den aritmetiska och den geometriska begåvningen slutligen visa medelvärdena på r i tab. 171, att detta är likartat i lägre åldrar men i högre åldrar något lösare hos g. än hos fl., fastän även här skillnaden måste anses vara av synnerligen låg storleksordning. Några mera avsevärda eller fullt entydiga könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningsens faktormönster kunna sålunda icke anses påvisade i någon ålder vid föreliggande undersökningar,

även om en viss tendens till differentiering mellan könen är skönjbar i 14-årsåldern, som synes vara karakteriserad av rätt stark labilitet hos både m. och kv. växande.

Testserie VIII ha vi av lätt insedda skäl ej kunnat underkasta någon faktoranalys. På grund av de i denna testserie ingående uppgifternas beskaffenhet förefaller det utan vidare klart, att den prövar den matematiska begåvningen. För att undersöka, om den prövar samma förmåga som testserierna VI—VII, ha vi beräknat korrelationerna mellan resultaten av undersökningarna med testserie VIII å ena sidan och resultaten av undersökningarna med testserierna VI—VII såväl var för sig som tillsammantagna å den andra för 21 i k. m. undervisade g. Värdet på ρ blev härvid resp. $0,70 \pm 0,116$, $0,78 \pm 0,090$ och $0,77 \pm 0,093$, varför samtliga nämnda testserier kunna anses pröva den matematiska begåvningen, även om detta sker på något olika sätt, vilket synes sammanhånga med testseriernas olika struktur och svårighetsgrad.

C. Undersökningsresultatens stabilitet (reliability).

Stabiliteten hos resultaten av undersökningarna med testserierna VI—VII har bestämts på samma sätt som i fråga om testserierna I—II.

Av tab. 172 framgår, att resultaten av undersökningarna med testserierna VI—VII ha hög positiv korrelation med varandra i alla åldrar beträffande i fsk. sär- och samundervisade fp. Konstanskoefficienten är aldrig lägre än 0,81 och uppgår med få

Tabell 172. Stabilitetskoefficienter och korrelationer mellan resultaten av undersökningar med testserierna VI och VII. Fp. undervisade i fsk.

Fp. samundervisade i fsk. Beräkningsmetod A.						Fp. särundervisade i fsk. Beräkningsmetod B.					
Få	Kön	N	$r_{VI VII}$	$\epsilon(r_{VI VII})$	R	Få	Kön	N	$r_{VI VII}$	$\epsilon(r_{VI VII})$	R
9	m	50	0,73	0,067	0,84	9	m	133	0,80	0,031	0,89
	f	54	0,73	0,063	0,84		f	115	0,77	0,038	0,87
10	m	95	0,84	0,030	0,91	10	m	156	0,74	0,036	0,85
	f	106	0,77	0,040	0,87		f	178	0,73	0,035	0,84
11	m	86	0,81	0,038	0,90	11	m	126	0,82	0,029	0,90
	f	100	0,75	0,044	0,86		f	132	0,80	0,031	0,89
12	m	89	0,87	0,026	0,93	12	m	138	0,82	0,028	0,90
	f	85	0,72	0,052	0,84		f	160	0,66	0,045	0,80
13	m	57	0,84	0,038	0,91	13	m	119	0,77	0,037	0,87
	f	55	0,74	0,061	0,85		f	117	0,71	0,046	0,83
14	m	33	0,79	0,066	0,88	14	m	59	0,84	0,039	0,91
	f	29	0,76	0,080	0,86		f	74	0,72	0,055	0,84
15	m	24	0,73	0,096	0,84	15	m	20	0,70	0,114	0,82
	f	19	0,72	0,110	0,84		f	24	0,68	0,110	0,81

Tabell 173. Stabilitetskoefficienter och korrelationer mellan resultaten av undersökningar med testserierna VI—VII. Fp. undervisade i k. m. och h. a. l.

Fp. samundervisade i k. m. Beräkningsmetod A.						Fp. särundervisade i h. a. l. Beräkningsmetod B.					
Få	Kön	N	$r_{VI VII}$	$\epsilon(r_{VI VII})$	R	Få	Kön	N	$r_{VI VII}$	$\epsilon(r_{VI VII})$	R
13	m	55	0,66	0,076	0,80	10	m	20	0,69	0,117	0,82
							f	25	0,72	0,096	0,84
	f	41	0,72	0,075	0,84	11	m	70	0,69	0,063	0,82
							f	72	0,78	0,047	0,88
	m	79	0,69	0,059	0,82	12	m	97	0,76	0,042	0,86
							f	81	0,80	0,039	0,89
	f	97	0,69	0,053	0,82	13	m	106	0,62	0,060	0,77
							f	114	0,73	0,044	0,84
	m	56	0,63	0,081	0,77	14	m	66	0,70	0,063	0,82
							f	120	0,76	0,039	0,86
	f	69	0,72	0,057	0,84	15	m	85	0,69	0,056	0,82
							f	107	0,65	0,055	0,79
16	m	45	0,76	0,063	0,86	16	m	101	0,57	0,067	0,73
	f	52	0,78	0,053	0,88		f	106	0,62	0,060	0,77
17	m	25	0,72	0,096	0,84	17	m	81	0,60	0,071	0,75
							f	101	0,62	0,061	0,77
	f	28	0,71	0,094	0,83	18	m	91	0,78	0,042	0,88
							f	54	0,82	0,045	0,90
	m	47	0,76	0,061	0,86	19	m	47	0,76	0,061	0,86
							f	28	0,80	0,068	0,89
	f										

undantag till 0,85 och däröver. Den är för dessa fp. så gott som undantagslöst något högre för g. än för fl. Även för de i k. m. och h. a. l. undervisade fp. äro stabilitetskoefficienterna enligt tab. 173 av hög storleksordning, i det att ingen är lägre än 0,73 och de flesta uppgå till 0,80 eller däröver. Med undantag för några få åldersgrupper äro de för dessa fp. något högre för kv. än för m. På grund av nu nämnda förhållanden kunna resultaten av undersökningarna med testserierna VI—VII anses väl uppfylla tidigare angivna krav och vara tillräckligt stabila för jämförelser mellan grupper av m. och kv. fp. i samtliga av oss undersökta åldrar.

Bedömningen av de erhållna svaren har icke vållat några nämnvärda svårigheter beträffande uppgifterna i testserierna VI—VII, varför även kraven på objektivitet kunna anses väl uppfyllda.

D. Testserierna VI—VIII:s värde såsom instrument för undersökning av den matematiska begåvningen.

a. Testundersökningsresultatens korrelation med försökspersonernas skolbetyg.

De använda testseriernas värde såsom instrument för undersökning av den matematiska begåvningen beror tydligen på om de utgöra adekvata prov på alla de komponenter, som äro av betydelse i den matematiska begåvningsens faktorstuktur, och icke pröva blott några få och obetydliga sidor av denna begåvning. Därför borde egentligen varje faktor prövats för sig, så att man kunde veta något bestämt om var och en. Detta skulle emellertid krävt ett mycket stort antal uppgifter, ty förmågan att lösa ett slags uppgifter utgör ingen säker garanti för att vederbörande också kan lösa uppgifter av annat slag. Då det ej varit möjligt att disponera över för så omfattande undersökningar erforderlig undervisningstid, ha vi måst inskränka oss till att använda sådana uppgifter, som kunna anses pröva den matematiska begåvningen mera i allmänhet, och skola nu försöka fastställa, i vad mån detta verkligen lyckats.

I överensstämmelse med vedertagen praxis låta vi korrelationen mellan testprestationerna och fp:s terminsbetyg i matematik utgöra kriterium på testserierna VI—VII:s värde såsom instrument för undersökning av den matematiska begåvningen. Såsom tab. 174—177 utvisa, variera korrelationskoefficienterna från klass till klass, men deras medelvärden för i olika slags läroanstalter undervisade populationer äro genomgående höga. För de i *fsk.* undervisade *g.* och *fl.* variera de ej så starkt, ligga mellan 0,63 och 0,85 samt ha medelvärden på resp. 0,77 och 0,68 för *g.* och *fl.* Att samvariationen mellan testprestationerna och skolbetygen i räkning är något svagare för *fl.*s än *g.*s vidkommande finna vi mycket rimligt. *Fl.* utmärka sig enligt rätt samstämmig pedagogisk erfarenhet för större flit och skolvilja än *g.* Dessa egenskaper förmå tydligen åtminstone inom vissa gränser förhjälpa *fl.* till högre betyg även i matematik, så att dessa motsvara den potentiella matematiska begåvningen i lägre grad för deras än för *g.*s vidkommande. Visserligen kan man tänka sig, att *fl.* icke visa större flit än *g.* i sådana ämnen, som ej särskilt intressera dem, t. ex. i räkning. Mot detta antagande talar dock bl. a., att *fl.* bruka ha högre medelbetyg än *g.* även i räkning. På grund av korrelationskoefficienternas storleksordning finna vi testserierna VI—VII utgöra ett värdefullt instrument för prövning av de i *folk-* och *forts.-skolorna* undervisade *fp.*s aktuella matematiska begåvning. För de i *k. m.* och *s. r.* undervisade populationerna variera korrelationskoefficienterna mellan testresultaten och skolbetygen i matematik mellan 0,56 och 0,73 och ha medelvärden på resp. 0,61 och 0,64, vilket också torde kunna anses fullt tillfredsställande. Beträffande de i *h. a. l.* och *fl.-skolor* undervisade populationerna variera korrelationskoefficienterna för *g.* mellan 0,49 och 0,77 samt för *fl.* mellan 0,58 och 0,85. Att de blivit ganska låga i en del klasser, kan dock enligt vårt förmenande icke utan vidare anses bero på att testserierna i fråga icke pröva den matematiska begåvningen eller på experimentella fel. Då de blivit mycket höga i andra lärar-

Tabell 174. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna VI och VII samt fp:s skolbetyg. Fp. *särundervisade* i Landskrona och Hälsingborgs folk- och i Malmö forts.sk.

G o s s a r					F l i c k o r				
Klass	N	Betygs- summa	Moders- målet	Räkning	Klass	N	Betygs- summa	Moders- målet	Räkning
3	25	0,69 $\pm$ 0,10	0,44 $\pm$ 0,169	0,71 $\pm$ 0,104	3	31	0,53 $\pm$ 0,168	0,51 $\pm$ 0,140	0,64 $\pm$ 0,111
4	29	0,59 $\pm$ 0,127	0,41 $\pm$ 0,162	0,82 $\pm$ 0,064	4	24	0,59 $\pm$ 0,140	0,51 $\pm$ 0,158	0,63 $\pm$ 0,130
5	28	0,68 $\pm$ 0,107	0,61 $\pm$ 0,125	0,76 $\pm$ 0,084	5	25	0,37 $\pm$ 0,181	0,45 $\pm$ 0,167	0,71 $\pm$ 0,104
6	25	0,48 $\pm$ 0,162	0,44 $\pm$ 0,169	0,71 $\pm$ 0,104	6	28	0,38 $\pm$ 0,170	0,51 $\pm$ 0,147	0,69 $\pm$ 0,104
7	28	0,51 $\pm$ 0,147	0,46 $\pm$ 0,156	0,76 $\pm$ 0,084	7	28	0,55 $\pm$ 0,138	0,63 $\pm$ 0,120	0,65 $\pm$ 0,115
F. sk.	26	0,76 $\pm$ 0,087	0,83 $\pm$ 0,064	0,85 $\pm$ 0,057	F. sk.	27	0,45 $\pm$ 0,161	0,54 $\pm$ 0,143	0,73 $\pm$ 0,094
M		0,62	0,53	0,77	M		0,48	0,53	0,68

Tabell 175. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna VI och VII samt fp:s skolbetyg. Fp. i h. a. l. *särundervisade* g.

Klass	N	Betygs- summa	Moders- målet	Matematik	Ring	N	Betygs- summa	Moders- målet	Matematik
1 ⁶	19	0,46 $\pm$ 0,190	0,42 $\pm$ 0,198	0,65 $\pm$ 0,139	LI	20	0,32 $\pm$ 0,211	0,38 $\pm$ 0,201	0,52 $\pm$ 0,172
2 ⁶	19	0,59 $\pm$ 0,157	0,51 $\pm$ 0,178	0,60 $\pm$ 0,154	LII	22	0,38 $\pm$ 0,192	0,40 $\pm$ 0,188	0,49 $\pm$ 0,170
2	30	0,45 $\pm$ 0,153	0,45 $\pm$ 0,153	0,59 $\pm$ 0,125	LIII	21	0,54 $\pm$ 0,162	0,12 $\pm$ 0,199	0,69 $\pm$ 0,120
3	28	0,51 $\pm$ 0,147	0,48 $\pm$ 0,153	0,77 $\pm$ 0,081	LIV	14	0,19 $\pm$ 0,270	0,46 $\pm$ 0,221	0,63 $\pm$ 0,169
4	33	0,61 $\pm$ 0,115	0,25 $\pm$ 0,171	0,70 $\pm$ 0,093	RI	11	0,28 $\pm$ 0,292	0,21 $\pm$ 0,303	0,68 $\pm$ 0,182
5	27	0,46 $\pm$ 0,159	0,47 $\pm$ 0,157	0,64 $\pm$ 0,120	RII	9	0,30 $\pm$ 0,319	0,29 $\pm$ 0,321	0,69 $\pm$ 0,183
6	11	0,39 $\pm$ 0,257	0,46 $\pm$ 0,232	0,61 $\pm$ 0,199	RIII	12	0,16 $\pm$ 0,295	0,29 $\pm$ 0,278	0,72 $\pm$ 0,146
					RIV	7	0,23 $\pm$ 0,376	0,17 $\pm$ 0,393	0,71 $\pm$ 0,194
M		0,50	0,43	0,65	M		0,30	0,29	0,64

Tabell 176. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna VI—VII samt fp:s skolbetyg. Fp. i h. a. l. *särundervisade* fl.

Klass	N	Betygs- summa	Moders- målet	Matematik	Ring	N	Betygs- summa	Moders- målet	Matematik
1 a	18	0,70 $\pm$ 0,126	0,61 $\pm$ 0,155	0,72 $\pm$ 0,119	LI a	21	0,65 $\pm$ 0,132	0,54 $\pm$ 0,162	0,70 $\pm$ 0,117
1 b	12	0,72 $\pm$ 0,146	0,55 $\pm$ 0,211	0,67 $\pm$ 0,167	LI b	18	0,27 $\pm$ 0,229	0,36 $\pm$ 0,215	0,68 $\pm$ 0,137
2	26	0,68 $\pm$ 0,111	0,45 $\pm$ 0,164	0,64 $\pm$ 0,122	LII a	19	0,32 $\pm$ 0,216	0,32 $\pm$ 0,216	0,58 $\pm$ 0,160
3 a	25	0,59 $\pm$ 0,137	0,52 $\pm$ 0,153	0,81 $\pm$ 0,072	LIIfb	24	0,71 $\pm$ 0,106	0,58 $\pm$ 0,142	0,68 $\pm$ 0,115
3 b	26	0,48 $\pm$ 0,158	0,50 $\pm$ 0,154	0,85 $\pm$ 0,057	LIIfa	20	0,25 $\pm$ 0,220	0,11 $\pm$ 0,232	0,66 $\pm$ 0,133
4 a	14	0,47 $\pm$ 0,212	0,56 $\pm$ 0,193	0,60 $\pm$ 0,180	LIIfb	17	0,30 $\pm$ 0,232	0,56 $\pm$ 0,175	0,68 $\pm$ 0,137
4 b	15	0,39 $\pm$ 0,230	0,46 $\pm$ 0,214	0,63 $\pm$ 0,164					
5	20	0,35 $\pm$ 0,206	0,36 $\pm$ 0,204	0,66 $\pm$ 0,133	M		0,42	0,41	0,66
6 a	19	0,59 $\pm$ 0,157	0,55 $\pm$ 0,168	0,77 $\pm$ 0,098					
6 b	17	0,56 $\pm$ 0,175	0,64 $\pm$ 0,150	0,83 $\pm$ 0,072					
7	21	0,76 $\pm$ 0,097	0,75 $\pm$ 0,100	0,80 $\pm$ 0,082					
8	26	0,65 $\pm$ 0,119	0,55 $\pm$ 0,144	0,61 $\pm$ 0,122					
M		0,58	0,54	0,72					

Tabell 177. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna VI och VII och fp:s skolbetyg. Fp. samundervisade i k. m. och s. r.

K. m.					S. r.				
Klass	N	Betygs- summa	Moders- målet	Matematik	Klass	N	Betygs- summa	Moders- målet	Matematik
1	25	$0,67 \pm 0,116$	$0,60 \pm 0,134$	$0,63 \pm 0,127$	1 ⁵	15	$0,37 \pm 0,234$	$0,24 \pm 0,255$	$0,56 \pm 0,186$
2	27	$0,57 \pm 0,136$	$0,49 \pm 0,154$	$0,61 \pm 0,127$	2 ⁵	17	$0,40 \pm 0,214$	$0,28 \pm 0,235$	$0,59 \pm 0,165$
3	19	$0,32 \pm 0,216$	$0,32 \pm 0,216$	$0,58 \pm 0,160$	3	20	$0,68 \pm 0,126$	$0,54 \pm 0,166$	$0,73 \pm 0,110$
4	25	$0,28 \pm 0,194$	$0,29 \pm 0,192$	$0,61 \pm 0,132$	4	14	$0,51 \pm 0,208$	$0,29 \pm 0,257$	$0,67 \pm 0,155$
M		0,46	0,43	0,61	M		0,49	0,34	0,64

avdelningar på ungefär samma åldersstadier, kan det nämligen också tänkas, att vitsorden i vidkommande klasser icke utgöra fullt tillförlitliga omdömen om fp:s matematiska begåvning. Särskilt anmärkningsvärt är, att korrelationskoefficienternas medelvärden här äro något högre i fl.- än i g.-klasserna eller 0,72 på realskolestadiet och 0,66 på gymnasiestadiet för fl. mot resp. 0,65 och 0,64 för g. Förklaringen till detta förhållande synes vara följande. Vid närmare utredningar har befunnits, att det i så gott som varje g.-klass i såväl h. a. l. som k. m. och s. r. funnits ett mindre antal fp., som inte alls gjort rättvisa åt sin matematiska begåvning. De ha uppenbarligen i hög grad intresserat sig för testundersökningen och vid denna åstadkommit goda prestationer men på grund av lättja samt sport- och andra intressen utanför skolan erhållit låga vitsord i matematik. Nu ligger det emellertid mycket nära till hands att tro, att de förvånansvärt höga testprestationerna i viss utsträckning sammanhånga med fusk, vars möjligheter och teknik icke torde vara dessa fp. alldeles främmande. Därför ha vi granskat dessa fp:s prestationer vid testundersökningen särskilt ingående och gjort oss underrättade om deras placering i klassen i förhållande till andra fp. Det har då befunnits, att fusk av allt att döma måste anses uteslutet. Såsom vi i annat sammanhang skola visa, är det här fråga om en könsdifferens av karaktärologisk natur. Medan de kv. eleverna med ytterst få undantag åtminstone vid tiden för undersökningarnas utförande låtit sig angeläget vara att allt efter måttet av sina krafter och ej sällan däröver skolan igenom fullgöra sina åligganden på bästa sätt, finns det på realskolestadiet och särskilt på gymnasiestadiet i så gott som varje undervisningsavdelning ett antal m. lärjungar, som taga sig mycket väl i akt att prestera mera arbete, än vad som är oundgängligen nödvändigt för flyttning från klass till klass och i somliga fall ej ens detta. Därför är det ej ovanligt, att fl. med medelmåttig matematisk begåvning uppnå ganska goda betyg i matematik, under det att även g. med medelmåttig och t. o. m. god matematisk begåvning däremot ej så sällan uppvisa låga skolbetyg i matematik. Då de senare fallen äro vanligare än de förra, inverka de i högre grad på korrelationskoefficienternas storleksordning. Vid här föreliggande undersökningar ha vi funnit, att korrelationskoefficienterna ofta skulle varit hela 10 enheter högre, om

dess extrema fall uteslutits. Av denna anledning kan det förhållandet, att samvariationen mellan testprestationerna och skolbetygen här är svagare för de m. än de kv. fp., närmast anses bero på att korrelationskoefficienterna för de förra skulle varit betydligt högre, därest här påvisade omständigheter icke förelegat.

Enligt vårt förmenande är det närmast ägnat att förvåna, att korrelationskoefficienterna blivit så pass höga, som de faktiskt äro. Man bör nämligen beakta, att det vid testundersökningarna är fråga om funktionsprov, som ha mycket litet att göra med de kunskaper och färdigheter, varför vitsorden i matematik åtminstone delvis utdelats. Vidare anses undervisningen i matematik i en del skolor ännu vara sådan, att lärjungarna icke på tillbörligt sätt stimuleras till eller ens kunna göra full rättvisa åt sin begåvning för ämnet.⁹⁷ Det har sålunda framhållits, att många lärare ej i tillbörlig omfattning lära sina elever tänka självständigt. De leva i den falska föreställningen, att lärjungarna verkligen förstå och kunna en sak, blott denna är genomgången, och inskränka sig därför till att visa, hur uppgifterna skola lösas. Andra vänja icke lärjungarna att ställa upp talen redigt och ordentligt, vilket är av stor betydelse för prestationerna. I många skolor tillgodoses ej övningsmomentet tillräckligt beträffande vare sig speciella funktioner eller i allmänhet, och därför utvecklas inte färdigheten. Matematikundervisningen blir lätt alltför minnesbetonad, i det att lärjungarna få lära sig typexempel och bevis utan att verkligen förstå dessa. Dylik undervisning skänker visserligen en viss färdighet och kontrollerbar effekt men utvecklar ej tankeförmågan. Vid de skriftliga arbetena fordras alltför mycket minnesprestationer, t. ex. förut inlärd bevis och konstruktioner samt tillämpning av förut inövade lösningsschemata.

Svårigheterna i matematik äro kumulativa. På grund av ämnets strängt logiska uppbyggnad gör oförmåga att förstå ett moment det omöjligt att tillgodogöra sig den följande undervisningen. Därför bli eleverna lätt förvirrade, förlora möjligheten att följa med och bli ohjälpligt efter, om de inte förstå något moment eller få luckor i sitt matematiska vetande. Enligt KÜHNEL⁹⁸ m. fl. kunna bristfälligheter beträffande den grundläggande räkneundervisningen länge åstadkomma allvarliga besvärigheter. Enligt BUSWELL och JOHN⁹⁹ observeras detta förhållande stundom ej alls och i andra fall inte i tid av läraren. — Om undervisningen ej är tillräckligt åskådlig, om abstraktionen och mekaniseringen sättas in för tidigt, om för många moment inläras samtidigt eller för nära efter varandra, om »verklighetsräkningen» och det självständiga arbetet ha för liten omfattning, blir den icke verkligt utvecklingsfrämjande. Relationstänkandet, den matematiska överläggningen samt det självständiga sökandet och prövandet utvecklas nämligen då inte, och lärjungarna få då mycket svårt att tillgodogöra sig den fortsatta undervisningen. Somliga lärare lämna ej tillräckliga anvisningar angående ändamålsenliga lösningsmetoder och

⁹⁷ KNIGHT, F. B.: Some considerations of method. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 145—267. Jfr s. 169 och 239—240.

⁹⁸ KÜHNEL, J.: Vier Vorträge über neuzeitlichen Rechenunterricht. 3. Aufl. Leipzig 1930, s. 6—8 och 69.

⁹⁹ BUSWELL, G. T. and JOHN, L.: Diagnostic studies in arithmetic. Chicago 1926, s. 1—3.

göra inte lärjungarna förtroga med de tekniska termernas aritmetiska mening. Andra lärare automatisera sin undervisning för mycket, i det att de lära in formler, lösningsschemata och typexempel mekaniskt, klassificera uppgifterna i regula de tri samt olika slags problem o. s. v. Det senare gör, att fp. ofta ha svårt att tillämpa sina kunskaper på nya uppgifter och i förändrade problemsituationer, ty deras förmåga att reflektera, generalisera och abstrahera, att upptäcka relationer och tänka funktionellt har icke utvecklats till samma nivå som deras kunskaper. I en del fall vänjas lärjungarna att gissa, då de i stället borde tränas att planmässigt kombinera samt verifiera sina svar genom att uppskatta sannolikheten hos dessa. I somliga klasser försiggår räkneundervisningen i ett så rasande tempo, att en stor del av de svagare begåvade inte kunna följa med. Undervisningen lägges ej sällan alltför extremt antingen för de bäst eller de sämst begåvade lärjungarna i klassen. I förra fallet kunna de sämre begåvade inte följa med, och i senare fallet bli de bäst begåvade uttråkade och få icke tillfälle att göra full rättvisa åt sina utmärkta anlag. Därför bör hänsyn tagas till samtliga elever, och en viss individualisering av undervisningen genomföras.

Å andra sidan ha många lärare i matematik fin känsla (das pädagogische Feingefühl) för hur undervisningsstoffet lämpligen skall läggas till rätta, för att lärjungarna lätt skola kunna fatta och förstå. De äro fyndiga, när det gäller att klarlägga även svåra moment, och rätta sin undervisning efter lärjungarnas mottaglighet och behov samt skynda varligt framåt. Lärjungarna stimuleras redan från början till relationstänkande och självständiga slutledningar. De få lära sig förstå den tekniska terminologien och vänja sig så småningom att tillämpa ändamålsenliga arbetsmetoder vid lösningen av problem och konstruktionsuppgifter. På så sätt skolas det logiska och funktionella tänkandet, och genom att lärjungarna vänjas att själva försöka finna vägarna och metoderna, utvecklas deras självständighet. Många lärare utveckla också målmedvetet lärjungarnas rumsåskådning och rumsfantasi, därigenom att de lära dem utföra geometriska teckningar och projektioner, iakttaga och analysera de geometriska storheternas form och läge. De undervisa åskådligt och induktivt i stället för abstrakt och deduktivt, varigenom såväl aritmetiken som geometrien bli tillgängliga för lärjungar, som sakna abstrakt matematisk begåvning. KATZ¹ hävdar alldeles riktigt, att man före och under pubertetsutvecklingen ej bör ställa för höga krav på elevernas abstraktionsförmåga utan i stället tillämpa en åskådlig undervisningsmetod. Abstrakt framställning lämpar sig först på skolans högstadium, men detta förstå visst inte alla lärare i matematik. KRÜNEGEL² framhåller, att efterblivna barn ha svagt utvecklad kombinatorisk fantasi. Därför bör undervisningen för deras vidkommande vara åskådlig, så att den utvecklar den optiskt betingade kombinationsförmågan. Man åskådliggör ej sällan talbegreppen med alltför många olikartade ting utan att betänka,

¹ Psychologie und mathematischer Unterricht, s. 65.

² KRÜNEGEL, M.: Zum Problem einer pädagogischen Erforschung der intellektuellen Befähigung schwachsinniger Kinder. Z Ki 32, 1926, s. 465—495.

att de olika tingens skiftande egenskaper fångsla barnens intresse betydligt mera än talförhållandena, som här äro huvudsaken. På så sätt hämmas abstraktionsprocessen i stället för att främjas. Endast den verkligt skicklige läraren med förmåga av psykologisk inlevelse förstår att på fullt ändamålsenligt sätt i undervisningen kombinera åskådlighet med abstrakt tänkande. Det bör framhållas, att en av matematikundervisningens viktigaste uppgifter är att successivt och försiktigt utveckla relationstänkandet. Av särskild betydelse är, att lärarna förmå göra undervisningen stimulerande och intressant samt använda alla möjligheter att för varje lärjunge påvisa, att han verkligen gör framsteg och duger till något. Såsom vi förut framhållit, komma lärjungarna lätt att betraktas såsom obegåvade på grund av luckor i kunskaperna i detta ämne, och de suggereras till att även själva tro detta, varigenom de också bli modlösa. Därför har lärarens förmåga att stimulera och ingjuta tillförsikt hos eleverna större betydelse i detta än i flertalet övriga skolämnen. Endast om de uppmuntras, bli de aktiva sökare i sitt arbete. Därför skola kraven så anpassas och uppgifterna så väljas, att de motsvara lärjungarnas utveckling och behov.

Det är tydligt, att de formella bildningsresultaten och därmed möjligheten till fortsatt framåtskridande liksom förutsättningarna att självständigt lösa nya uppgifter även av testkaraktär bli mycket större i senare fallet än i förra. Matematikundervisningen är säkerligen i icke få fall orsak till att fp:s vitsord i matematik äro anmärkningsvärt lägre, än man kunde ha anledning förmoda med hänsyn till deras testprestationer. Därför är det lätt förklarligt, dels att korrelationerna mellan testprestationerna och fp:s vitsord i matematik variera från klass till klass, dels ock att medelvärdena för dessa korrelationer inte ligga högre än mellan 0,61 och 0,77. Man bör också beakta, att de enskilda fp:s prestationsförmåga kan variera från dag till dag av flera orsaker, såsom den fysiska och psykiska hälsan, dispositionen, inställningen och miljöförhållanden av olika slag. Detta har experimentellt påvisats av bl. a. LENNES och FEE.³ De förelade 135 fp. på samma skolstadium 33 st. lätta räkneproov med ungefär en veckas mellanrum mellan provningarna, vilka omfattade sex minuter vardera. Såsom väntat var, uppvisade en del fp. mycket stabila resultat från vecka till vecka, medan andra fp:s prestationer voro högeligen variabla från gång till gång. Någon utredning angående orsakerna till dessa olikheter ha nämnda förf. dock icke förebragt. BURT⁴ fann vid sina undersökningar med standardiserade prov i de fyra räknesätten, att korrelationen mellan resultaten av på varandra följande undersökningar sällan var högre än 0,35. Vederbörande lärare rätta ofta sina vitsord efter resultaten av lärjungarnas prestationer vid de under terminen anordnade provräkningarna, men bedömningen av dessa är ej alltid fullt adekvat. Stundom tages nämligen endast hänsyn till de slutliga svaren, vilket näppeligen kan anses fullt riktigt. Det kan nämligen hända, att en elev fått slutsvaret felaktigt på grund av ett enda fel vid den rent numeriska uträkningen men

³ LENNES, N. J. and FEE, IRA B.: Variability of individual performance. Sch & Soc 29, 1929, s. 264—268.

⁴ Mental and scholastic tests, s. 301.

behandlat uppgiften alldeles rätt i övrigt. Vederbörandes matematiska begåvning liksom hans räknefärdighet i allmänhet kan sålunda vara mycket god trots det begångna felet. Vidare bestämmas prestationerna vid vanliga provräkningar säkerligen i mindre grad än vid de av oss företagna testundersökningarna av den potentiella matematiska begåvningen men däremot i vida högre grad av i skolan förvärvade kunskaper och färdigheter, t. ex. inlärdade formler, metodiska tillvägagångssätt och annat minnesmaterial. Såsom HISCHE⁵ i ett konkret fall påvisat, kan bristande matematisk begåvning i icke ringa mån kompenseras genom stor flit och gott minne, därest lärjungen lär sig en massa typexempel. Detta synes stå i full överensstämmelse med LEHTOVAARAS⁶ rön vid tvillingundersökningar, att skolundervisningen i matematik åtminstone hos fl. har mycket starkt nivellerande inflytande på prestationerna i förhållande till de medfödda anlagen för detta ämne. Våra tests ha också företrädesvis prövat den matematiska tankeförmågan, medan skolbetygen i väsentlig mån utgöra vitsord angående den matematiska färdigheten. Därför kunna tests, som pröva den förre i eminent grad, mycket väl visa låg korrelation med skolbetygen. RÉVÉSZ⁷ fann en korrelation på $-0,069$ mellan resultaten av undersökningar med talserier och fp:s skolbetyg. Detta finner han mycket riktigt betecknande, emedan dylika tests otvivelaktigt pröva ett visst slag av matematiskt förståande och ha mycket ringa referens till från skolundervisningen bevarat minnesmässigt kunskapsmaterial. I själva verket torde just sistnämnda omständighet utgöra en mycket viktig orsak till den låga korrelationen. Testen i fråga prövade nämligen egenskaper, som otvivelaktigt äro av betydelse för elevernas senare prestationer i matematik men som skolbetygen icke vitsordade i någon särskilt hög grad.

Beträffande samvariationen mellan den matematiska begåvningen och fp:s betygssumma i skolans kunskapsämnen visa tab. 174—177, att medelvärdena på vidkommande korrelationskoefficienter äro resp. 0,62 och 0,48 för de i folk- och fortsättningsskolorna undervisade g. och fl., resp. 0,46 och 0,49 för de i k. m. och s. r. undervisade fp., resp. 0,50 och 0,58 för de å realskolestadiet i h. a. l. undervisade g. och fl. samt resp. 0,30 och 0,42 för de i gymnasier undervisade m. och kv. fp. Storleksordningen och förändringen hos dessa medelvärden torde kunna anses tyda på att det till en början råder ett intimt samband mellan den matematiska begåvningen och allmänintelligensen, men att detta minskas med åldern, i den mån specialintressena göra sig starkare gällande. Denna utdifferentering synes vara något starkare och tidigare bland de m. än bland de kv. fp., även om det även för deras vidkommande uppenbarligen alltfört råder ett intimt samband mellan specialbegåvning för matematik och allmänintelligensen.

I fråga om samvariationen mellan den matematiska begåvningen och fp:s vitsord i modersmålet visa sistnämnda tabeller, att medelvärdena på vidkommande korre-

⁵ HISCHE, W.: Von der Grundschule zur höheren Schule. Halle 1926, s. 34.

⁶ LEHTOVAARA, A.: Psychologische Zwillingsuntersuchungen. Helsinki 1938, s. 210.

⁷ Prüfung der rechnerischen Fähigkeit und Fertigkeit an Schülern der höchsten Klasse der Grundschule, s. 230—231.

lationskoefficienter äro 0,53 för både g. och fl., som undervisats i folk- och fortsättningsskolor, resp. 0,43 och 0,34 för de i k. m. och s. r. undervisade fp., resp. 0,43 och 0,54 för de å realskolestadiet i h. a. l. undervisade g. och fl. samt resp. 0,29 och 0,41 för de i gymnasier undervisade m. och kv. fp. Det kan därför anses klarlagt, att det till en början råder ett intimt samband även mellan den matematiska och den språkliga begåvningen, men att detta på liknande sätt som i fråga om intelligensen minskas med åldern, i den mån speciella ämnesintressen göra sig starkare gällande. Även denna utdifferentialisering är tydligen något starkare och tidigare bland de m. än bland de kv. fp., men man kan ej ens hos de förra tala om ett motsatsförhållande mellan den matematiska och den språkliga begåvningen. Båda dessa begåvningsformer äro tydligen på visst sätt förankrade i allmänintelligensen och betingade av dennas utvecklingsnivå.

Till jämförelse må här anföras några resultat från tidigare undersökningar rörande korrelationen mellan fp:s testprestationer och skolbetyg i matematik.

Då Révész undersökte lärjungarna i avgångsklassen i Amsterdams folkskolor med bl. a. sju serier rent skolmässiga uppgifter omfattande hundratals exempel, uppgick korrelationen mellan testundersökningsresultaten och fp:s skolbetyg i räkning endast till 0,40. Vid SCHMIDBERGERS⁸ undersökningar befunnos korrelationerna mellan testprestationerna och skolbetygen i räkning ligga mellan 0,36 och 0,59 för g. och mellan 0,46 och 0,68 för fl. samt ha medelvärden på resp. 0,46 och 0,54. Dessa tämligen låga värden äro närmast ägnade att förvåna, eftersom testen utgjordes av mycket skolmässiga uppgifter. ROGERS⁹ fann däremot korrelationer på resp. 0,70 och 0,88 mellan testundersökningsresultat och skolbetyg för två av henne undersökta populationer av elever i högre skolor. WIGFORS¹⁰ har också funnit verkligt god överensstämmelse mellan resultaten av undersökningar med 30 problemuppgifter å kv. inträdessökande till ett folkskoleseminarium och fp:s i realexamen erhållna vitsord i matematik. Avvikelsen mellan vitsorden för problemprovet och realexamensbetyget i matematik var i intet fall större än från en betygsgrad till den närbelägna betygsgraden, och »då vid betygsgivning ofta tveksamhet råder i valet mellan två närbelägna betygsgrader, måste överensstämmelsen mellan realbetygen och betygen på provräkningen vid inträdesprovet sägas vara verkligt god». Vid undersökningar med »the scholastic aptitude test 1930»¹¹ befanns dettas matematiska del korrelera med de språkliga partierna på följande sätt:

Test	m	f
1. Autonyms	0,36	0,29
2. Double definitions	0,38	0,30
3. Paragraph reading	0,37	0,28

⁸ SCHMIDBERGER, G.: Über Geschlechtsunterschiede in der Rechenbegabung. Z Pd Ps 33, 1932, s. 70—85 och 140—165. Jfr s. 160.

⁹ Experimental tests of mathematical ability and their prognostic value, s. 87.

¹⁰ De skriftliga inträdesproven å Rostad 1932, s. 85.

¹¹ BROLYER, C. R.: Fifth annual report of the Commission on scholastic aptitude tests. New York 1930, s. 18.

Vid undersökningar å 613 inträdessökande till 10 högre skolor i Yorkshire med ett gruppintelligenstest samt särskilda tests i modersmålet och aritmetik blev korrelationen mellan aritmetik och modersmålet 0,33 samt mellan aritmetik och IQ 0,41.¹²

b. De enskilda testens differentierande kraft.

De enskilda testens selektiva kraft framgår i viss mån redan av lösningsfrekvensernas ökning med åldern (jfr tab. 208—216). Vid flertalet uppgifter äro de i *fsk.* undervisade *fp:s* lösningsfrekvenser även här lägre i 15- än i 14-årsåldern. Detta till synes orimliga förhållande beror tydligen närmast på att så många för matematik väl begåvade lärjungar avgått från folkskolans 6:e klass till högre skolor, särskilt i städerna. Sänkningen är mest betydande för sådana tests, som pröva det kvalificerade matematiska tänkandet. F. ö. synes gången i lösningsfrekvenserna för de allra flesta uppgifterna i båda testserierna ej kunna ge anledning till några allvarigare erinringar. De få och små oregelbundenheter, som förekomma beträffande lösningsfrekvenserna för VI: 4 och 28 samt VII: 8, 9, 20, 21 och 26, torde närmast bero på variationer i fråga om åldersgruppernas sammansättning till följd av avgången från grundskolan till högre skolor.

Den differentierande kraften hos de enskilda uppgifterna i testserierna VI och VII har också undersökts enligt i Del I s. 94 angivna principer och på samma sätt som i fråga om testserierna I—II. Tyvärr har detta av olika skäl ej kunnat verkställas för mer än tre klassavdelningar och en åldersgrupp för vardera testserien. Av tab. 178 framgår, att de enskilda uppgifterna i båda testserierna differentiera bäst med hänsyn till testprestationerna och i många fall starkt även med hänsyn till skolbetygen i matematik men endast i en del fall mera avsevärt med hänsyn till betygssumman. Genom jämförelser mellan differenserna finner man bl. a., att testen differentiera betydligt bättre med hänsyn till *fp:s* vitsord i matematik än till deras betygssumma i skolans kunskapsämnen, vilket kan anses visa, att de äro mest lämpliga för speciell undersökning av den matematiska begåvningen. Som synes, äro lösningsfrekvenserna för de enskilda uppgifterna förvånansvärt lika även för de mycket fåtaliga grupperna av resp. de bästa och de sämsta *fp.* inom populationerna, och detta finna vi utgöra ett värdefullt kriterium på undersökningsresultatens tillförlitlighet i det hela. Visserligen ha en del av de lättaste testen ringa selektiv kraft redan på lägre åldersstadier, men då det i båda testserierna även ingår ett ganska stort antal svåra uppgifter, som på grund av sin svårighetsgrad ännu icke kunnat göra sin selektiva kraft gällande, torde den differentierande kraften vara god och fullt tillräcklig hos båda testserierna för flertalet av oss undersökta populationer av m. och kv. *fp.* På grund härav finna vi testserierna VI och VII utgöra värdefulla instrument för prövning av den matematiska begåvningen i 9—20-årsåldern, åtminstone när det gäller att fastställa differenser mellan större grupper.

¹² THOMSON, G. H.: The value of intelligence tests in an examination for selecting pupils for secondary education. *Br J Ed Ps* 6, 1936, s. 174—179.

Tabell 178. Differentierande kraften hos de enskilda uppgifterna i testserierna VI och VII.

Test-serie	Ind.-grund	Klass eller ålder	Grupp	N	Lösningsfrekvenser och differenser mellan dessa för test nr																														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
VI	Betygs- summa	Kl. 1	B	14	100	93	93	64	100	71	21	50	79	100	93	100	100	93	100	86	79	43	86	93	79	14	86	93	64	0	86	64	43	7	21
		k. m.	S	14	100	79	86	36	100	57	14	43	64	100	71	71	100	71	57	57	71	14	86	93	71	0	50	71	14	0	79	14	0	0	0
		g.+fl.	D		0	14	7	28	0	14	7	7	15	0	22	29	0	22	43	29	8	29	0	0	8	14	36	22	50	0	7	50	43	7	21
	Betygs- summa	Kl. 3	B	13	92	92	92	38	100	92	38	15	85	100	77	100	100	100	69	92	54	31	77	100	69	8	69	92	23	0	69	46	8	0	23
		h. fl. sk. fl.	S D	13 13	92 0	62 30	46 46	23 15	85 15	69 23	15 23	15 0	77 8	100 0	69 8	100 0	77 23	46 54	62 7	38 54	31 23	14 17	62 15	46 54	15 8	0 54	15 69	8	0	31	0	0	0	0	0
VII	Betyg i matem.	Kl. 1	B	14	100	100	100	79	100	79	43	43	79	100	93	100	100	93	86	86	86	36	100	93	93	14	79	93	64	0	100	71	57	14	43
		k. m.	S	14	100	86	79	36	100	50	14	36	71	93	64	79	100	71	57	64	64	14	64	93	57	0	71	57	21	0	50	14	0	0	0
		g.+fl.	D		0	14	21	43	0	29	29	7	8	7	29	21	0	22	29	22	22	22	36	0	36	14	8	36	43	0	50	57	57	14	43
	Test- prest.	12 år	B	21	100	86	86	52	100	76	24	43	71	95	90	95	100	67	57	62	86	52	90	95	62	5	81	76	38	0	67	33	10	0	19
		fsk. g.+fl.	S D	21 21	95 5	52 34	29 57	29 23	86 14	29 47	0 24	0 43	52 19	52 43	43 47	76 52	29 24	43 38	29 52	5 57	10 76	0 52	19 71	29 66	10 52	0 5	0 81	0 66	0	5	0	0	0	0	0
VII	Betygs- summa	Kl. 1	B	14	100	93	100	100	100	93	71	86	79	86	86	86	93	86	86	79	57	43	43	7	50	57	43	7	7	29	86	21	0	0	0
		k. m.	S	14	100	86	79	93	86	79	64	50	14	71	64	64	93	71	57	57	36	36	14	0	14	43	21	0	0	14	57	14	0	0	0
		g.+fl.	D		0	7	21	7	14	14	7	36	65	15	22	22	0	15	29	22	21	7	29	7	36	14	22	7	7	15	29	7	0	0	0
	Betygs- summa	Kl. 3	B	13	100	100	100	85	92	92	85	85	46	85	85	92	62	85	85	92	46	54	46	31	15	62	46	0	0	23	46	8	0	0	0
		h. fl. sk. fl.	S D	13 13	100 0	92 8	85 15	69 16	92 23	54 38	23 62	46 39	23 31	46 38	54 16	69 8	92 38	46 16	38 39	46 54	23 23	0 54	8 38	0 31	8 7	15 47	8 38	0	0	23	23	8	0	0	0
VII	Betyg i matem.	Kl. 1	B	14	93	100	93	100	100	93	86	79	57	86	79	93	86	79	100	100	93	57	64	21	43	79	71	14	0	43	79	21	14	14	14
		k. m.	S	14	93	86	79	86	86	64	71	29	14	64	57	86	86	71	57	79	14	7	14	7	14	29	7	0	0	29	36	0	0	0	0
		g.+fl.	D		0	14	14	14	14	29	15	50	43	22	22	7	0	8	43	21	79	50	50	14	29	50	64	14	0	14	43	21	14	14	14
	Test- prest.	12 år	B	21	100	86	95	86	100	90	86	76	71	67	86	76	86	76	86	86	43	38	29	10	38	43	19	5	0	24	71	19	5	5	5
		fsk. g.+fl.	S D	21 21	67 33	71 15	86 9	81 5	62 38	52 38	33 53	10 66	0 71	33 66	5 66	29 48	29 43	33 48	38 76	10 43	0 76	0 43	0 38	0 29	0 10	0 38	0 43	0	0	10	0	0	0	0	0

3. Könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningen.

A. Könsdifferenser med hänsyn till vid testundersökningar erhållna medelvärden.

a. Vid undersökningar med testserierna VI—VIII funna könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningen.

Medelvärdena för de m. och kv. fp:s prestationer ha beräknats för testserierna VI och VII tillsamman tagna enligt såväl beräkningsmetod A som beräkningsmetod B. I viss omfattning ha de beräknats jämväl enligt beräkningsmetod C, men med hänsyn till tabellmaterialets stora omfattning publiceras resultaten av sistnämnda beräkningar ej i detalj. De komma dock att i viss utsträckning utnyttjas i det följande. För att pröva undersökningsresultatens stabilitet ha medelvärden beräknats jämväl för de båda testserierna var för sig men endast enligt den ena av förstnämnda beräkningsmetoder. De i fisk. sär- och samundervisade populationerna äro säkerligen på olika sätt utgallrade med avseende på den matematiska begåvningen till följd av avgången från grundskolan till högre skolor, och vidare kunna inflytelser från undervisningen ha varit något olika i sam- och i särklasser. Fördenskull äro medelvärdena angivna för de i fisk. sär- och samundervisade fp. separat. Bortsett från utgallringen och undervisningsförhållandena utgöra dessa dock i vissa avseenden enhetliga åldersgrupper, och samtliga i folk- och fortsättningsskolor undervisade fp. ha därför också sammanförts till gemensamma åldersgrupper. Häremot torde föga vara att invända, alldenstund det s. k. homogenitetskriteriet i regel är väl uppfyllt för ifrågavarande populationer. Genom sammanslagningarna ha åldersgrupperna blivit betydligt större och signifikansen hos könsdifferenserna därmed lättare att bedöma. Populationerna från högre skolor utgöras dels av i k. m. samundervisade och dels av i h. a. l. och högre fl.-skolor särundervisade fp. Då intelligensurvalet torde vara något olika till de nämnda slagen av läroanstalter, ha medelvärdena först beräknats för de sär- och samundervisade populationerna var för sig. Med hänsyn till att samtliga de i högre skolor undervisade fp. utgöra i någon mån enhetliga populationer, ha de sär- och samundervisade sedan sammanförts till gemensamma åldersgrupper, vilket kan anses desto mera försvarligt, som homogenitetskravet även här är väl uppfyllt. Resultaten av alla dessa beräkningar meddelas i tab. 179—183, 185, 187 och 191—194.

Tab. 179 visar, att de i fisk. särundervisade g. uppnått något högre medelvärden än fl. i 9—13-årsåldern, medan fl. uppnått något högre medelvärden i 14—15-årsåldern. G:s överlägsenhet är såväl absolut som i förhållande till differensernas medelfel störst i 11—13-årsåldern men klart statistiskt signifikant endast i 12-årsåldern. Av tab. 180 framgår dessutom, att g. uppnått högre genomsnittsresultat i samtliga åldrar vid testserie VII, så att deras underlägsenhet i 14—15-årsåldern helt beror på sämre prestationer i dessa åldrar vid testserie VI. För de i fisk. samundervisade fp. visar tab. 181, att g. uppnått något högre medelvärden än fl. i samtliga åldrar utom 13-årsåldern. Differenserna till g:s favör äro dock ganska obetydliga i samtliga åldrar utom 14-årsåldern och ej ens där statistiskt signifikanta.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A									Beräkningsmetod B								
			M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V	N	M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V	
9	m f	114 108	7,3 6,4	0,50 0,37	+ 0,9	0,62	1,5	5,39 3,86	0,36 0,26	73,9 60,2	133 115	10,7 9,2	0,83 0,64	+ 1,5	1,05	1,4	9,58 6,83	0,59 0,45	89,7 74,2	
10	m f	142 158	11,7 10,9	0,61 0,48	+ 0,8	0,78	1,0	7,25 5,99	0,43 0,34	62,1 55,0	156 178	15,7 13,6	0,93 0,73	+ 2,1	1,18	1,8	11,67 9,72	0,66 0,52	74,4 71,7	
11	m f	107 118	18,7 16,6	0,86 0,76	+ 2,1	1,15	1,8	8,91 8,29	0,61 0,54	47,5 49,9	126 132	22,7 19,2	1,26 1,06	+ 3,5	1,65	2,1	14,17 12,20	0,89 0,75	62,4 63,4	
12	m f	128 137	22,1 18,3	0,91 0,66	+ 3,8	1,12	3,4	10,28 7,70	0,64 0,47	46,4 42,1	138 160	26,4 20,4	1,32 0,91	+ 6,0	1,60	3,8	15,55 11,49	0,94 0,64	58,9 56,3	
13	m f	94 85	24,2 22,1	0,95 0,91	+ 2,1	1,32	1,6	9,24 8,38	0,67 0,64	38,2 38,0	119 117	30,0 26,9	1,43 1,29	+ 3,1	1,93	1,6	15,55 14,00	1,01 0,92	51,8 52,1	
14	m f	38 44	25,1 27,6	1,60 1,44	- 2,5	2,15	1,2	9,84 9,52	1,13 1,02	39,2 34,5	59 74	30,0 31,8	1,97 1,59	- 1,8	2,53	0,7	15,10 13,66	1,39 1,12	50,4 42,9	
15	m f	12 12	23,7 24,0	3,23 2,88	- 0,3	4,33	0,1	11,19 9,98	2,28 2,04	47,1 41,6	20 24	33,6 33,6	3,53 2,95	$\pm$ 0,0	4,60	0,0	15,78 14,45	2,49 2,09	47,0 43,1	

Fä	Kön	N	M _{VI}	D. M _{VI}	σ _{VI}	D. σ _{VI}	M _{VII}	D. M _{VII}	σ _{VII}	D. σ _{VII}
9	m f	133 <i>115</i>	6,8 <i>5,7</i>	+ 1,1	6,05 <i>4,59</i>	+ 1,46	8,4 <i>6,9</i>	+ 1,5	7,58 <i>6,23</i>	+ 1,35
10	m f	156 <i>178</i>	12,4 <i>10,6</i>	+ 1,8	9,87 <i>8,41</i>	+ 1,46	13,3 <i>11,1</i>	+ 2,2	10,36 <i>8,76</i>	+ 1,60
11	m f	126 <i>132</i>	22,1 <i>18,6</i>	+ 3,5	14,17 <i>12,33</i>	+ 1,84	20,7 <i>17,7</i>	+ 3,0	12,60 <i>11,82</i>	+ 0,78
12	m f	138 <i>160</i>	28,6 <i>23,0</i>	+ 5,6	17,09 <i>12,67</i>	+ 4,42	25,4 <i>20,4</i>	+ 5,0	14,80 <i>12,82</i>	+ 1,98
13	m f	119 <i>117</i>	32,4 <i>28,6</i>	+ 3,8	15,18 <i>14,62</i>	+ 0,56	26,9 <i>25,5</i>	+ 1,4	13,50 <i>13,28</i>	+ 0,22
14	m f	59 <i>74</i>	36,2 <i>39,2</i>	— 3,0	16,16 <i>16,16</i>	± 0,00	34,0 <i>32,6</i>	+ 1,4	15,06 <i>13,03</i>	+ 2,03
15	m f	20 <i>24</i>	38,1 <i>41,0</i>	— 2,9	16,37 <i>15,21</i>	+ 1,16	37,8 <i>36,4</i>	+ 1,4	15,58 <i>13,72</i>	+ 1,86

Tabell 181. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna VI och VII. Fp. *samundervisade* i fsk.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A									Beräkningsmetod B								
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V		
9	m f	50 54	9,0 8,8	0,73 0,69	+ 0,2	1,00	0,2	5,18 5,08	0,52 0,49	57,7 57,9	14,1 12,9	1,31 1,23	+ 1,2	1,80	0,7	9,26 9,06	0,93 0,87	65,7 70,3		
10	m f	95 106	13,3 11,6	0,72 0,67	+ 1,7	0,98	1,7	7,06 6,95	0,51 0,48	53,1 60,0	17,1 14,8	1,15 1,11	+ 2,3	1,60	1,4	11,22 11,40	0,81 0,78	65,5 76,9		
11	m f	86 100	17,6 17,4	0,98 0,86	+ 0,2	1,30	0,2	9,12 8,63	0,70 0,61	51,8 49,5	20,9 20,5	1,47 1,28	+ 0,4	1,95	0,2	13,63 12,81	1,04 0,91	65,2 62,3		
12	m f	89 85	25,3 24,4	1,13 0,96	+ 0,9	1,48	0,6	10,65 8,88	0,80 0,68	42,0 36,4	30,7 28,7	1,78 1,58	+ 2,0	2,38	0,8	16,81 14,55	1,26 1,12	54,7 50,7		
13	m f	57 55	25,7 26,5	1,14 1,17	— 0,8	1,63	0,5	8,58 8,67	0,80 0,83	33,3 32,7	31,4 32,6	1,94 1,98	— 1,2	2,77	0,4	14,67 14,67	1,37 1,40	46,7 44,9		
14	m f	33 29	33,8 29,7	1,75 1,43	+ 4,1	2,26	1,8	10,04 7,70	1,24 1,01	29,7 26,0	40,3 31,6	2,91 2,34	+ 8,7	3,73	2,3	16,70 12,59	2,06 1,65	41,4 39,8		
15	m f	24 19	33,1 31,2	1,93 2,03	+ 1,9	2,80	0,7	9,47 8,84	1,37 1,43	28,6 28,4	42,6 35,8	3,44 3,93	+ 6,8	5,22	1,3	16,87 17,13	2,44 2,78	39,6 47,9		

Tabell 182. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna VI och VII (skilda). Fp. *samundervisade* i fsk. Beräkningsmetod A.

Få	Kön	N	M_{VI}	D. M_{VI}	σ_{VI}	D. σ_{VI}	M_{VII}	D. M_{VII}	σ_{VII}	D. σ_{VII}
9	m f	50 54	4,6 4,4	+ 0,2	2,94 2,74	+ 0,20	4,5 4,4	+ 0,1	2,61 2,67	- 0,06
10	m f	95 106	6,9 6,1	+ 0,8	3,48 3,85	- 0,37	6,3 5,4	+ 0,9	3,26 3,36	- 0,10
11	m f	86 100	9,4 9,4	$\pm$ 0,0	5,00 5,01	- 0,01	8,2 8,0	+ 0,2	4,67 4,23	+ 0,44
12	m f	89 85	13,1 12,8	+ 0,3	5,89 5,22	+ 0,67	12,2 11,6	+ 0,6	4,74 4,43	+ 0,31
13	m f	57 55	13,8 13,9	- 0,1	5,02 5,29	- 0,27	12,0 12,7	- 0,7	3,64 4,01	- 0,37
14	m f	33 29	16,7 14,6	+ 2,1	5,82 5,02	+ 0,80	17,1 15,1	+ 2,0	4,62 3,85	+ 0,77
15	m f	24 19	16,8 16,0	+ 0,8	5,22 4,81	+ 0,41	16,3 15,2	+ 1,1	4,43 4,24	+ 0,19

Tabell 183. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna VI och VII. Fp. undervisade i fsk.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A									Beräkningsmetod B								
			M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V	M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V		
9	m f	183 169	7,8 7,3	0,39 0,35	+ 0,5	0,52	1,0	5,33 4,50	0,28 0,25	68,0 61,4	11,6 10,4	0,71 0,60	+ 1,2	0,93	1,3	9,62 7,81	0,50 0,42	82,8 75,2		
10	m f	251 284	12,5 11,1	0,46 0,38	+ 1,4	0,60	2,3	7,29 6,46	0,33 0,27	58,2 53,1	16,2 14,0	0,73 0,62	+ 2,2	0,96	2,3	11,52 10,40	0,51 0,44	71,0 74,1		
11	m f	212 232	18,3 17,0	0,63 0,55	+ 1,3	0,84	1,5	9,15 8,43	0,44 0,39	49,9 49,6	22,0 19,8	0,96 0,82	+ 2,2	1,26	1,7	13,98 12,48	0,68 0,58	63,6 63,0		
12	m f	227 245	23,4 22,6	0,70 0,52	+ 0,8	0,87	0,9	10,53 8,17	0,49 0,37	44,9 36,2	28,1 23,3	1,07 0,85	+ 4,8	1,37	3,5	16,19 13,24	0,76 0,60	57,6 56,9		
13	m f	176 172	25,3 24,2	0,68 0,69	+ 1,1	0,97	1,1	9,00 9,10	0,48 0,49	35,6 37,7	30,5 28,7	1,15 1,10	+ 1,8	1,59	1,1	15,28 14,47	0,81 0,78	50,1 50,4		
14	m f	92 103	30,0 29,4	1,08 0,83	+ 0,6	1,36	0,4	10,32 8,46	0,76 0,59	34,4 28,8	33,7 31,8	1,72 1,32	+ 1,9	2,17	0,9	16,46 13,37	1,21 0,93	48,8 42,1		
15	m f	44 43	31,3 29,9	1,59 1,40	+ 1,4	2,12	0,7	10,51 9,20	1,12 0,99	33,5 30,8	38,5 34,5	2,56 2,40	+ 4,0	3,51	1,1	16,99 15,73	1,81 1,70	44,1 45,5		

Tab. 182 ger här precis samma bild för båda testserierna. Enligt tab. 183, som avser samtliga i fsk. undervisade fp., äro g. överlägsna i alla åldrar, men deras överlägsenhet är genomgående obetydlig enligt beräkningsmetod A. Då stor hänsyn tagits till testens svårighetsgrad, såsom vid beräkningsmetod B, är överlägsenheten betydligt större inte blott absolut utan även i förhållande till medelfelen. Differenserna till g:s favör äro dock ej heller här statistiskt signifikanta utom i 12-årsåldern, men det är fullt tydligt, att g. varit mest framgångsrika beträffande de svåraste uppgifterna i de båda testserierna. Med hänsyn till nu nämnda förhållanden kan det anses klarlagt, att de i fsk. undervisade g:s matematiska begåvning i genomsnitt är något bättre än fl:s, och att denna skillnad i väsentlig mån beror på att g. förmått lösa ett större antal av de svårare uppgifterna.

Det har tidigare framhållits, att varken sam- eller särundervisning synes i någon högre grad påverka könsdifferenserna beträffande vare sig allmänintelligensen eller tankeförmågan. Könsdifferenserna härutinnan äro i stort sett likartade för sär- och samundervisade populationer. Detta tyckes däremot inte vara förhållandet beträffande den matematiska begåvningen. För att närmare utreda spörsmålet om sär-, resp. samundervisningens inverkan på fp:s förmåga att lösa matematiska tests ha vi sammanställt medelvärdena för de i fsk. sär- och samundervisade fp:s prestationer vid undersökningarna med testserierna VI—VII till tab. 184. De här angivna differenserna mellan de sam- och särundervisade populationernas medelvärden böra tolkas med allra största försiktighet, ty de kunna mycket väl delvis och t. o. m. helt och hållet vara betingade av de sär- och sam-

Tabell 184. Medelvärden för i *fsk. sam-* och *särundervisade* *fp:s* prestationer vid undersökningar med testserierna VI—VII enligt beräkningsmetod A.

Ålder		9	10	11	12	13	14	15
m	Samunderv.	9,0	13,3	17,6	25,3	25,7	33,8	33,1
	Särunderv.	7,3	11,7	18,7	22,1	24,2	25,1	23,7
	Diff.	+1,7	+ 1,6	- 1,1	+ 3,2	+ 1,5	+ 8,7	+ 9,4
f	Samunderv.	8,8	11,6	17,4	24,4	26,5	29,7	31,2
	Särunderv.	6,4	10,9	16,6	18,3	22,1	27,6	24,0
	Diff.	+2,4	+ 0,7	+ 0,8	+ 6,1	+ 4,4	+ 2,1	+ 7,2

undervisade populationernas olika utgallring med hänsyn till den matematiska begåvningen. De särundervisade *fp.* tillhörde företrädesvis Landskrona och Ystads folk- och fortsättningsskolor, och avgången därifrån är veterligt stor i 12-årsåldern till h. a. l. och högre fl-skolor samt än större i 14—15-årsåldern till h. a. l. och andra högre läroanstalter, så att såväl folkskolans sjunde klass som framför allt fortsättningsskolan är mycket fattig på elever med ens genomsnittlig matematisk begåvning. Mycket annorlunda är förhållandet beträffande de samundervisade populationerna. Dessa bestå av lärjungar i *fsk.* på orter, där 5-åriga realskolor saknas. Därför sker avgången från grundskolan till högre folkskolor först i 13—14-årsåldern, och då högre *fsk.* saknas, blir lärjungeklantelet i fortsättningsskolorna av en helt annan kvalitet i småstäderna och landsbygdssamhällena i övrigt än i medelstora städer med rikare utbildningsmöjligheter. Dessa omständigheter utgöra med största sannolikhet den viktigaste orsaken till att de samundervisade populationerna fr. o. m. 12-årsåldern uppnått betydligt högre medelvärden än de särundervisade, och enligt vårt förmenande ha vi här ett ytterligare bevis för att de av oss använda testen verkligen prövat den matematiska begåvningen. Men för undersökning av *sam-*, resp. *särundervisningens* inverkan på könsdifferenserna beträffande den matematiska begåvningen kunna sagda medelvärden näppeligen anses tillräckligt tillförlitliga. Helt olika ligger det till i fråga om medelvärdena för 9—11-årsgrupperna. Dessa äro knappast alls utgallrade och därför jämförbara, även om man i mindre samhällen något oftare än i medelstora städer tillåter särskilt efterblivna barn att gå kvar i skolan, då de rätteligen bort överföras till särskild anstalt. Beträffande sistnämnda åldersgrupper visar tab. 184, att *samundervisningen* i varje fall inte på detta skolstadium inverkar menligt på den matematiska begåvningen, i det att de samundervisade *g:s* medelvärden i 9—10-årsåldern och de samundervisade *fl:s* medelvärden i samtliga tre åldrar äro något högre än de särundervisades. Nu kan man givetvis tänka sig, att ifrågavarande differenser bero på att barnen i mindre samhällen i genomsnitt äro mera begåvade för matematik än deras jämnåriga i medelstora städer. Vidare är det möjligt, att de förra barnen varit mera positivt inställda till testundersökningarna än de senare. Ingendera omständigheten torde dock vara ägnad att förklara differenserna mellan medeltalen i fråga. Den förra synes föga sannolik, emedan varken Landskrona eller

Tabell 185. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna VI och VII. Fp. undervisade i h. a. l.

Få	Kön	N	Beräkningssmetod A									Beräkningssmetod B								
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V		
10	m f	20 25	27,6 21,5	2,15 1,95	+ 6,1	2,90	2,1	9,59 9,74	1,52 1,38	34,8 45,2	34,7 25,3	3,92 3,31	+ 9,4	5,13	1,8	17,62 16,65	2,87 2,34	50,4 65,5		
11	m f	70 72	30,4 24,9	0,88 0,96	+ 5,5	1,30	4,2	7,35 8,13	0,62 0,68	24,2 32,7	34,6 24,7	1,56 1,52	+ 9,9	2,18	4,5	13,07 12,91	1,10 1,08	37,8 52,4		
12	m f	97 81	34,6 29,4	0,82 1,10	+ 5,2	1,37	3,8	8,12 9,93	0,58 0,78	23,4 33,8	37,8 29,2	1,51 1,68	+ 8,6	2,26	3,8	14,87 15,10	1,07 1,19	39,3 51,7		
13	m f	106 114	36,4 30,9	0,71 0,77	+ 5,5	1,05	5,2	7,28 8,23	0,50 0,55	20,0 26,7	39,0 29,2	1,29 1,18	+ 9,8	1,75	5,6	13,33 12,56	0,92 0,83	34,2 43,1		
14	m f	66 120	39,0 35,3	0,93 0,79	+ 3,7	1,22	3,0	7,52 8,67	0,65 0,56	19,3 24,6	42,7 35,4	1,92 1,44	+ 7,3	2,40	3,0	15,58 15,76	1,36 1,02	36,5 44,6		
15	m f	85 107	44,0 38,2	0,81 0,76	+ 5,8	1,11	5,2	7,44 7,87	0,57 0,54	16,9 20,6	51,0 38,3	1,84 1,36	+ 12,7	2,29	5,5	16,95 14,07	1,30 0,96	33,3 36,8		
16	m f	101 106	47,7 41,6	0,59 0,69	+ 6,1	0,91	6,7	5,98 7,08	0,42 0,49	12,5 17,0	58,4 40,8	1,72 1,52	+ 17,6	2,30	7,7	17,31 15,69	1,22 1,08	29,7 38,4		
17	m f	81 101	50,0 43,5	0,57 0,71	+ 6,5	0,91	7,1	5,14 7,16	0,40 0,50	10,3 16,4	63,1 44,2	1,71 1,57	+ 18,9	2,32	8,1	15,38 15,79	1,21 1,11	24,4 35,7		
18	m f	91 54	50,0 45,2	0,46 1,06	+ 4,8	1,16	4,1	4,38 7,79	0,32 0,75	8,8 17,2	60,8 47,9	1,58 2,47	+ 12,9	2,93	4,4	15,11 18,13	1,12 1,74	24,9 37,8		
19	m f	47 28	49,2 45,8	0,83 1,29	+ 3,4	1,53	2,2	5,72 6,85	0,59 0,92	11,6 15,0	62,3 51,2	2,27 3,19	+ 11,1	3,92	2,8	15,58 16,86	1,61 2,25	25,0 32,9		

Ystad har utpräglad storstadsstruktur och samtliga barn i dess skolor deltog i undersökningen. Den senare kan utan vidare avvisas, enär vi själva sett och även på annat sätt erfarit, att även stadsbarnen vid undersökningarna arbetade med maximal anspänning. Därför kan det antagas, att samundervisning på skolans lågstadium äger en viss stimulerande inverkan på såväl g:s som fl:s matematiska prestationer, möjligen i form av ökat behov hos könen att hävda sig gentemot varandra. På grund av storleksordningen hos differenserna i fråga torde det dock vara riktigast att hävda, att varken sam- eller särundervisning har någon mera betydande inverkan på den matematiska begåvningen åtminstone i folkskolans lägre klasser.

Beträffande de i högre skolor undervisade visar tab. 185, att de m. fp. i h. a. l. i alla åldrar uppnått betydligt högre medelvärden än de kv. fp. Differenserna till de m. fp:s favör äro t. o. m. mycket väl statistiskt signifikanta utom i den lägsta och den högsta åldersgruppen, där antalet fp. mer än differensens absoluta storlek lagt hinder i vägen för uppnåendet av full signifikans. Även här äro differenserna särskilt i de högre åldrarna större i förhållande till sina resp. medelfel vid till-

Tabell 186. Vid tillämpning av beräkningsmetod C erhållna könsdifferenser för testserierna VI—VII jämte deras signifikans. Fp. undervisade i h. a. l.

Ålder	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Diff. M	+10,4	+10,0	+7,8	+8,8	+6,6	+10,1	+13,0	+13,1	+8,9	+6,8
E _q	2,0	4,4	3,7	5,2	3,0	5,0	7,6	7,8	4,4	2,4

Tabell 187. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna VI och VII. Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A								Beräkningsmetod B							
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V
13	m	55	37,9	0,97	+ 4,4	1,62	2,7	7,18	0,68	19,0	41,7	2,08	+ 8,4	3,03	2,8	15,43	1,47	37,0
	f	41	33,5	1,30				8,33	0,92	24,9	33,3	2,21				14,16	1,56	42,6
14	m	79	39,0	0,80	+ 2,5	1,04	2,4	7,04	0,56	18,0	42,0	1,74	+ 6,2	2,16	2,9	15,45	1,23	36,8
	f	97	36,5	0,67				6,59	0,47	18,0	35,8	1,28				12,65	0,91	35,4
15	m	56	42,5	0,92	+ 4,2	1,28	3,3	6,85	0,65	16,1	47,5	2,06	+ 11,2	2,66	4,2	15,41	1,46	32,4
	f	69	38,3	0,89				7,38	0,63	19,2	36,3	1,69				14,07	1,20	38,8
16	m	45	44,9	0,71	+ 2,6	1,23	2,1	4,75	0,50	10,6	47,3	1,81	+ 4,2	3,02	1,4	12,14	1,28	25,7
	f	52	42,3	1,00				7,20	0,71	17,0	43,1	2,42				17,48	1,71	40,6
17	m	25	44,0	1,07	+ 2,3	1,81	1,3	5 35	0,76	12,2	46,0	2,63	+ 4,9	4,12	1,2	13,14	1,86	28,6
	f	28	41,7	1,46				7,71	1,03	18,5	41,1	3,17				16,76	2,24	40,8

lämpning av beräkningsmetod B än vid tillämpning av beräkningsmetod A, vilket tydligen beror på att de m. fp. äro särskilt överlägsna, när det gäller att lösa svåra matematiska uppgifter. Detta visa även de relationer mellan könsdifferenserna och deras medelfel, vilka erhållits vid tillämpning av beräkningsmetod C, som visserligen är mindre extrem än beräkningsmetod B men likväl tager hänsyn till testens svårighetsgrad (jfr tab. 186).

För de i k. m. samundervisade fp. visar tab. 187 genomgående högre medelvärden för de m. än för de kv. fp. Könsdifferenserna äro störst i 13—14-årsåldern och enligt beräkningsmetod B antingen helt eller i det allra närmaste statistiskt signifikanta. I 16—17-årsåldern äro könsdifferenserna till de m. fp:s favör betydligt mindre såväl absolut som i förhållande till sina medelfel. Blott i de förstnämnda åldrarna ha de m. fp. löst ett relativt större antal av de svårare uppgifterna, vilket framgår jämväl av tab. 188, som hänför sig till beräkningsmetod C.

Tabell 188. Vid tillämpning av beräkningsmetod C erhållna könsdifferenser för testserierna VI—VII jämte deras signifikans. Fp. samundervisade i k. m.

Ålder	13	14	15	16	17
Diff. M	+7,5	+4,8	+8,2	+3,2	+3,7
E _q	2,7	2,5	3,6	1,4	1,2

Tabell 189. Medelvärden för i k. m. och h. a. l. undervisade fp:s prestationer vid undersökningar med testserierna VI—VII enligt beräkningsmetod A.

Ålder		13	14	15	16	17
m	K. m.	37,9	39,0	42,5	44,9	44,0
	H. a. l.	36,4	39,0	44,0	47,7	50,0
	Diff.	+ 1,5	± 0,0	— 1,5	— 2,8	— 6,0
f	K. m.	33,5	36,5	38,3	42,3	41,7
	H. a. l.	30,9	35,3	38,2	41,6	43,5
	Diff.	+ 2,6	+ 1,2	+ 0,1	+ 0,7	— 1,8

I tab. 189 äro de i h. a. l. och k. m. undervisade populationernas medelvärden sammanställda. Som synes, ha de kv. fp. i samtliga åldrar uppnått approximativt samma medelvärden. Dessa äro i 13—16-årsåldern något högre för de i k. m. undervisade populationerna än för motsvarande åldersgrupp från h. a. l. och h. fl.-skolor, vilket tyder på att urvalet av lärjungar är något strängare till de förra än till de senare. Även de m. fp:s medelvärden äro approximativt lika i 13—16-årsåldern, men särskilt i 17-årsåldern utgöra de i h. a. l. undervisade fp. ett strängare begåvningsurval än den i k. m. undervisade populationen. Den något olika gången i differenserna mellan de kv. och de m. fp:s medelvärden torde främst bero på att relativt flera svagt begåvade g. genom kvarsittning utgallras från h. a. l. än fl. från de högre fl.-skolorna och möjligen även från de h. a. l. Ännu i 13-årsåldern synes sär-, resp. samundervisningen ej i någon högre grad inverka på könsdifferenserna, vilket framgår av tab. 190, där medelvärdena för i k. m. sär- och samundervisade 13-åringars prestationer sammanställts. Såväl de m. som de kv. särundervisade fp:s medelvärden äro visserligen något högre än de samundervisade fp:s (resp. 2,6 och 2,1 högre), men könsdifferenserna äro av approximativt samma storleksordning. Om de samundervisade fp:s lägre medelvärden bero på att samundervisningen verkar något hämmande på könens utveckling, eller om differenserna böra tillskrivas olikheter beträffande elevurvalet, kan likväl icke avgöras. Mycket talar dock för att sistnämnda omständighet spelat en viss roll, enär de samundervisade fp. tillhört ett antal k. m. i mindre samhällen, medan de särundervisade tillhört Malmö k. m. I varje fall äro även här överensstämmelserna mera slående än skiljaktigheterna.

Tabell 190. Medelvärden och differenser för i k. m. sär- och samundervisade fp:s prestationer vid testserierna VI—VII. Beräkningsmetod A.

Få	Kön	Särundervisade				Samundervisade			
		N	M	Diff.	E _q	N	M	Diff.	E _q
13	m f	40 77	40,5 35,6	+4,9	4,5	55 41	37,9 33,5	+4,4	2,7

Tabell 191. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna VI och VII. Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A								Beräkningsmetod B							
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V
10	m f	20 25	27,6 21,5	2,15 1,95	+6,1	2,90	2,1	9,59 9,74	1,52 1,38	34,8 45,2	34,7 25,3	3,92 3,31	+9,4	5,13	1,8	17,52 16,55	2,77 2,34	50,4 65,5
11	m f	70 72	30,4 24,9	0,88 0,96	+5,5	1,30	4,2	7,35 8,13	0,62 0,68	24,2 32,7	34,6 24,7	1,56 1,52	+9,9	2,18	4,5	13,07 12,91	1,10 1,08	37,8 52,4
12	m f	105 96	34,8 30,2	0,79 0,97	+4,6	1,25	3,7	8,07 9,46	0,56 0,68	23,2 31,3	38,0 30,4	1,45 1,47	+7,6	2,06	3,7	14,86 14,44	1,03 1,04	39,1 47,5
13	m f	201 232	37,6 32,9	0,50 0,51	+4,7	0,71	6,6	7,14 7,75	0,36 0,36	19,0 23,6	41,2 31,9	0,98 0,82	+9,3	1,28	7,3	13,90 12,50	0,69 0,58	33,8 39,2
14	m f	153 236	39,0 35,8	0,60 0,51	+3,2	0,79	4,1	7,45 7,77	0,43 0,36	19,1 21,7	42,5 35,4	1,25 0,93	+7,1	1,56	4,6	15,51 14,27	0,89 0,66	36,5 40,3
15	m f	142 176	43,4 38,3	0,61 0,58	+5,1	0,84	6,1	7,23 7,68	0,43 0,41	16,7 20,1	49,6 37,5	1,38 1,06	+12,1	1,74	7,0	16,39 14,10	0,97 0,75	33,0 37,6
16	m f	146 158	46,8 41,8	0,48 0,57	+5,0	0,75	6,7	5,78 7,13	0,34 0,40	12,3 17,1	55,0 41,6	1,38 1,30	+13,4	1,90	7,1	16,70 16,34	0,98 0,92	30,4 39,3
17	m f	106 129	48,6 43,1	0,56 0,64	+5,5	0,85	6,5	5,79 7,31	0,40 0,46	11,9 17,3	59,1 43,5	1,61 1,41	+15,6	2,14	7,3	16,57 16,06	1,14 1,00	28,0 36,9
18	m f	94 56	49,7 45,0	0,48 1,04	+4,7	1,15	4,1	4,62 7,80	0,34 0,74	9,3 17,3	60,1 47,5	1,60 2,42	+12,6	2,90	4,3	15,50 18,12	1,13 1,71	25,8 38,2
19	m f	47 28	49,2 45,8	0,83 1,29	+3,4	1,53	2,2	5,72 6,85	0,59 0,92	11,6 15,0	62,3 51,2	2,27 3,19	+11,1	3,92	2,8	15,58 16,86	1,61 2,25	25,0 32,9
20	m f	17 6	51,1 47,0	1,11 1,96	+4,1	2,25	1,8	4,57 4,80	0,78 1,38	8,9 10,2	67,3 52,9	3,81 6,66	+14,4	7,67	1,9	15,69 16,33	2,69 4,71	23,3 30,9

Av förut anförda skäl kan jämförbarhetskravet anses bättre uppfyllt beträffande de i k. m. än de i h. a. l. undervisade populationerna. Med hänsyn härtill liksom till tab. 191, som hänför sig till samtliga i högre skolor undervisade fp:s, synes det klart, att de m. fp:s matematiska begåvning, sådan denna manifesterats

Tabell 192. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna VI och VII (skilda). Fp. undervisade i h. a. l. Beräkningsmetod C.

Få	Kön	N	M _{VI}	D. M _{VI}	σ_{VI}	D. σ_{VI}	M _{VII}	D. M _{VII}	σ_{VII}	D. σ_{VII}
11	m f	70 72	38,8 29,6	+ 9,2	13,15 14,23	— 1,08	39,5 29,4	+ 10,1	12,94 12,84	+ 0,10
12	m f	97 81	46,7 37,7	+ 9,0	15,64 16,52	— 0,88	45,8 37,0	+ 8,8	15,58 16,92	— 1,34
13	m f	106 114	53,0 42,7	+ 10,3	14,45 14,32	+ 0,13	47,5 38,7	+ 8,8	14,35 13,25	+ 1,10
14	m f	66 120	56,2 49,5	+ 6,7	14,18 15,29	— 1,11	54,3 47,8	+ 6,5	15,37 15,13	+ 0,24
15	m f	85 107	66,3 54,1	+ 12,2	14,88 15,09	— 0,21	62,8 52,2	+ 10,6	16,11 14,00	+ 2,11
16	m f	101 106	71,3 58,8	+ 12,5	14,02 13,67	+ 0,35	71,1 57,7	+ 13,4	14,22 15,04	— 0,82
17	m f	81 101	75,8 63,4	+ 12,4	12,80 14,19	— 1,39	76,7 62,0	+ 14,7	11,51 14,26	— 2,75
18	m f	91 54	76,8 67,3	+ 9,5	10,55 13,52	— 2,97	75,9 66,8	+ 9,1	11,81 15,33	— 3,52
19	m f	47 28	78,7 70,2	+ 8,5	11,67 13,22	— 1,55	77,8 68,9	+ 8,9	12,36 14,85	— 2,49

Tabell 193. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna VI och VII (skilda). Fp. *samundervisade* i k. m. Beräkningsmetod A.

Få	Kön	N	M _{VI}	D. M _{VI}	σ_{VI}	D. σ_{VI}	M _{VII}	D. M _{VII}	σ_{VII}	D. σ_{VII}
13	m f	55 41	20,2 18,4	+ 1,8	4,01 4,71	— 0,70	17,7 15,1	+ 2,6	3,45 3,92	— 0,47
14	m f	79 97	20,6 19,4	+ 1,2	4,07 3,84	+ 0,23	18,4 17,1	+ 1,3	4,00 3,25	+ 0,75
15	m f	56 69	22,3 20,2	+ 2,1	3,21 3,58	— 0,37	20,2 18,1	+ 2,1	4,01 4,10	— 0,09
16	m f	45 52	23,7 22,2	+ 1,5	2,61 3,43	— 0,82	21,2 20,1	+ 1,1	3,12 3,84	— 0,72
17	m f	25 28	23,3 21,9	+ 1,4	2,98 3,54	— 0,56	20,7 19,8	+ 0,9	3,92 4,31	— 0,39

Tabell 194. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserie VIII. Fp. *särundervisade* i h. a. l. och s. r.

Få	Kön	Fp. <i>särundervisade</i> i h. a. l.							Fp. <i>samundervisade</i> i s. r.						
		N	M	$\epsilon(M)$	Diff.	$\epsilon(\text{Diff.})$	E_q	σ	N	M	$\epsilon(M)$	Diff.	$\epsilon(\text{Diff.})$	E_q	σ
13	m								69	0,20	0,053	+0,18	0,056	3,2	0,437
	f								54	0,02	0,018				0,135
14	m								117	0,35	0,061	+0,28	0,067	4,2	0,658
	f								112	0,07	0,027				0,290
15	m								141	0,51	0,068	+0,15	0,086	1,7	0,804
	f								132	0,36	0,053				0,605
16	m	117	1,16	0,115	+0,58	0,183	3,2	1,247	149	0,68	0,074	+0,23	0,091	2,5	0,899
	f	45	0,58	0,142				0,954	177	0,45	0,053				0,704
17	m	161	1,42	0,103	+0,67	0,206	3,3	1,307	105	0,99	0,095	+0,63	0,114	5,5	0,971
	f	48	0,75	0,178				1,233	88	0,36	0,063				0,587
18	m	194	1,45	0,105	+0,59	0,163	3,6	1,457	26	0,92	0,203	+0,59	0,255	2,3	1,035
	f	56	0,86	0,125				0,934	15	0,33	0,154				0,596
19	m	110	1,77	0,134	+0,85	0,244	3,5	1,406							
	f	24	0,92	0,204				0,997							
20	m	33	1,58	0,294	+0,77	0,368	2,1	1,688							
	f	16	0,81	0,221				0,882							

vid lösningen av de här använda matematiska uppgifterna, är genomsnittligt i icke ringa grad bättre än de kv. fp:s. Denna slutsats verifieras jämväl av tab. 192 och 193, som avse resultaten av undersökningarna med testserierna VI och VII var för sig.

Dessa båda testserier kunna näppeligen anses ha i högre grad favoriserat någotdera könet, alldenstund skolkunskaperna icke gärna kunnat spela någon större roll. Därför torde det existera verkliga könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningen, även om dessa vid föreliggande undersökningar icke kunnat visas vara statistiskt signifikanta utom för de i högre skolor undervisade populationerna och för ett par åldersgrupper av de i fsk. undervisade. Sistnämnda förhållande synes närmast bero på två omständigheter, nämligen dels på att könsdifferenserna bli mera betydande först i och med att begåvningsstrukturen utdifferenteras under pubertetsperioden, dels på att könsdifferenserna beträffande den matematiska begåvningen äro störst och mest framträdande beträffande den mera kvalificerade matematiska begåvningen och de bäst begåvade m. och kv. fp., vilka i högre procenttal ingå i populationerna från högre skolor än i populationerna från grundskolan.

I flera sammanhang ha vi funnit anledning framhålla, att de m. fp:s överlägsenhet synes sammanhänga med deras större förmåga att lösa de svårare

Tabell 195. Medelvärden på lösningsfrekvenserna för samtliga aritmetiska (*Ma*) och geometriska (*Mg*) uppgifter i testserierna VI—VII. Fp. undervisade i fsk.

Få	Kön	Särundervisade				Samundervisade				Sär- och samundervisade			
		Ma	Diff.	Mg	Diff.	Ma	Diff.	Mg	Diff.	Ma	Diff.	Mg	Diff.
9	m f	20,2 18,5	+1,7	4,6 3,0	+1,6	24,3 23,4	+0,9	6,3 5,6	+ 0,7	21,3 20,8	+0,5	5,2 3,9	+1,3
10	m f	29,8 29,0	+0,8	10,0 6,9	+3,1	34,0 29,9	+4,1	9,9 8,2	+ 1,7	31,8 29,3	+2,5	10,2 7,6	+2,6
11	m f	45,2 41,8	+3,4	17,6 14,1	+3,5	43,7 43,7	±0,0	15,8 14,9	+ 0,9	44,6 42,6	+2,0	17,0 14,4	+2,6
12	m f	51,8 45,6	+6,2	24,0 15,2	+8,8	57,0 58,7	-1,7	27,6 23,7	+ 3,9	53,9 51,2	+2,7	25,3 19,3	+6,0
13	m f	55,1 53,4	+1,7	25,9 20,1	+5,8	56,6 61,7	-5,1	29,6 27,5	+ 2,1	56,9 57,2	-0,3	27,6 23,8	+3,8
14	m f	59,2 63,5	-4,3	25,8 28,7	-2,9	70,4 68,1	+2,3	41,3 31,0	+10,3	65,5 66,6	-1,1	34,2 31,3	+2,9
15	m f	50,7 56,4	-5,7	24,4 24,7	-0,3	65,3 68,3	-3,0	39,1 35,6	+ 3,5	58,0 62,3	-4,3	38,7 33,6	+5,1

uppgifterna. Denna slutsats verifieras av resultaten från undersökningarna med testserie VIII. Denna består av uteslutande svåra — kanske alltför svåra — uppgifter, som endast fp. med framstående matematisk begåvning förmått lösa i någon större omfattning. Såväl tab. 214—216 över lösningsfrekvenserna som tab. 194 över medelvärdena enligt beräkningsmetod A för testserie VIII visa, att de m. fp:s prestationer i alla åldrar och populationer äro något högre än de kv. fp:s. Detta gäller framför allt sådana uppgifter, vilkas lösning av allt att döma mycket litet påverkas av skolundervisningen utan fastmera betingas av fp:s konstitutiva förmåga att genomstrukturera och omcentrera komplicerade tankegestalter.

För att närmare utreda, om de m. fp:s genomsnittliga överlägsenhet i fråga om den matematiska begåvningen gäller såväl aritmetik som geometri eller endast den ena av dessa grenar inom matematiken, ha vi beräknat medelvärdena på lösningsfrekvenserna dels för samtliga aritmetiska och dels för samtliga geometriska uppgifter i testserierna VI—VII. Resultaten av dessa beräkningar återfinnas i tab. 195 och 196 och ha grafiskt representerats i fig. 24, s. 399. Nämda tabeller och kurvor visa, att könsdifferenserna äro relativt större beträffande de geometriska uppgifterna än i fråga om de aritmetiska. Det synes därför fullt berättigat hävda, att de m. fp:s genomsnittliga överlägsenhet beträffande den matematiska begåvningen främst beror på större förmåga att bemästra geometriska uppgifter överhuvud taget samt lösa särskilt svåra aritmetiska problem.

Tabell 196. Medelvärden på lösningsfrekvenserna för samtliga aritmetiska (*Ma*) och geometriska (*Mg*) uppgifter i testserierna VI—VII. Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	Särundervisade i h. a. l.				Samundervisade i k. m.				Sär- och samundervisade			
		Ma	Diff.	Mg	Diff.	Ma	Diff.	Mg	Diff.	Ma	Diff.	Mg	Diff.
10	m f	61,4 50,6	+10,8	30,9 19,6	+11,3					61,2 50,6	+10,6	31,3 19,6	+11,7
11	m f	65,5 58,5	+ 7,0	33,8 22,8	+11,0					65,9 58,8	+ 7,1	33,9 22,8	+11,1
12	m f	74,6 64,9	+ 9,7	42,1 31,0	+11,1					74,0 67,2	+ 6,8	41,8 32,7	+ 9,1
13	m f	76,7 68,2	+ 8,5	45,1 33,1	+12,0	77,1 73,0	+4,1	48,9 39,0	+9,9	77,8 72,6	+ 5,2	47,7 37,0	+10,7
14	m f	79,4 73,5	+ 5,9	49,0 41,5	+ 7,5	78,6 77,7	+0,9	50,3 44,0	+6,3	79,4 75,7	+ 3,7	50,5 43,2	+ 7,3
15	m f	82,8 77,2	+ 5,6	58,3 48,0	+10,3	83,3 79,2	+4,1	57,9 48,5	+9,4	84,2 78,4	+ 5,8	60,6 49,2	+11,4
16	m f	86,5 81,4	+ 5,1	70,6 53,8	+16,8	86,0 84,8	+1,2	63,1 56,9	+6,2	86,7 83,0	+ 3,7	68,2 56,4	+11,8
17	m f	91,1 84,5	+ 6,6	74,9 58,0	+16,9	84,4 82,1	+2,3	62,3 56,5	+5,8	89,1 84,3	+ 4,8	72,2 59,2	+13,0
18	m f	90,0 84,2	+ 5,8	74,2 63,5	+10,7					90,5 85,3	+ 5,2	75,3 65,1	+10,2
19	m f	88,6 84,5	+ 4,1	73,1 65,6	+ 7,5					88,6 85,5	+ 3,1	75,4 67,6	+ 7,8
20	m f									92,7 87,8	+ 4,9	78,0 59,7	+18,3

b. Vid andra testundersökningar rörande den matematiska begåvningen påvisade könsdifferenser mellan medelvärdena.

Resultaten från andra undersökningar rörande könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningen böra tydligen bedömas olika, allteftersom de använda uppgifterna haft skolmässig karaktär eller bestått av uppgifter med utpräglad testkaraktär. I förra fallet kunna nämligen prestationerna vara så starkt påverkade av skolkursen och undervisningen, att uppgifterna måste karakteriseras såsom kunskapsprov och inte såsom funktionsprov i likhet med de av oss använda. Gränsen mellan dessa båda slag av uppgifter är visserligen flytande, men vi skola försöka att i möjligaste mån här hålla dem i sär och endast omnämna de viktigare undersökningarna med uppgifter av testkaraktär.

SCHILLER¹³ kom vid undersökningar å 189 g. och 206 fl. i 9-årsåldern med

¹³ Verbal, numerical and spatial abilities of young children, s. 21.

talserier, aritmetiska problem och rent numeriska uppgifter till följande resultat, vilka stämma väl med de av oss funna.

Testserie	Kön	M	Diff. (M)	E_q	σ	V
Talsierier	g	18,8	+1,2	1,40	8,34	44,3
	fl	17,6			7,35	41,9
Aritm. problem	g	40,4	+4,6	4,17	8,69	21,5
	fl	35,8			8,33	22,6
Räkneuppgifter	g	101,6	-0,6	0,69	27,38	27,0
	fl	102,2			27,20	26,6

Då STARCH¹⁴ prövade 429 barn i grundskolans mellanklasser med en av honom själv utarbetad testserie (problemuppgifter), kom han till liknande resultat beträffande könsdifferenserna, i det att 60 % av g. uppnådde eller överskredo medianvärdet för fl:s prestationer vid det aritmetiska testet. SCHMIDBERGER¹⁵ prövade under två timmar 1121 g. och 1163 fl. i åldern 9—14 år från samskolor med rena sifferuppgifter, aritmetiska problem, talserier och uppgifter i icke dekadiska system. Vidare fingo fp. bilda räkneuppgifter, då två tal och svaret voro angivna, samt komplettera räkneuppgifter liknande VII:8. Undersökningen måste emellertid anses behäftad med flera bristfälligheter i metodiskt avseende. Olika uppgifter användes på skilda skolstadier, och de mycket omfattande inledande instruktionerna och demonstrationerna voro så pass olika, att resultaten fördenskull måste anses mycket litet upplysande angående prestationsförmågans utveckling. Medelvärdena angivas ej för åldersgrupper utan för klasser, där åldersfördelningen tydligen varierade ganska starkt. De individuella koefficienterna beräknades på det sättet, att s.k. svårighetskoefficienter först bestämdes för varje enskild uppgift, därigenom att 100 dividerades med lösningsfrekvensen för ifrågavarande klass, varefter de sålunda erhållna svårighetskoefficienterna summerades för av de enskilda fp. lösta uppgifter. Detta beräkningssätt är emellertid felaktigt, ty då lösningsfrekvensen minskas från 100 till 50, ökas svårighetskoefficienten endast från 1 till 2, men då lösningsfrekvensen minskas från 50 till 1, ökas svårighetskoefficienten från 2 till 100, och då lösningsfrekvensen minskas från 1 till 0, ökas svårighetskoefficienten från 100 till ∞ . De svåraste uppgifterna inverka således för mycket och de lättaste uppgifterna för litet på de individuella koefficienterna och därmed också på medelvärdena för dessa. Svårighetskoefficienterna voro visserligen inte extrema utan lågo mellan 1,1 och 23,8, vilket i någon mån kan försvara tillvägagångssättet, men statistiskt riktigt är det likväl inte. Värderingen av de partiellt riktigt lösta uppgifterna förefaller också väl subjektiv, och slutligen synes antalet uppgifter inom de olika testgrupperna ha i alltför hög grad

¹⁴ STARCH, D.: A scale for measuring ability in arithmetic. J Ed Ps 7, 1916, s. 213—222.

¹⁵ Über Geschlechtsunterschiede in der Rechenbegabung, s. 70—85 och 140—165.

inverkat på de individuella koefficienterna. Därför böra de av Schmidberger påvisade könsdifferenserna beträffande den matematiska begåvningen tagas med viss försiktighet. För samtliga uppgifter och klasser var fl:s medelvärde i genomsnitt 2,5% lägre än g:s, och för de svåraste uppgifterna voro könsdifferenserna till g:s favör än större. Detta framgick tydligt vid beräkningar enligt följande metod. Testen indelades i tre grupper: lätta, medelsvåra och svåra. Till den första gruppen räknades uppgifter, som lösts av mer än två tredjedelar av fp., till den sista gruppen hänfördes uppgifter, som lösts av högst en tredjedel av fp., och till den mellersta gruppen räknades övriga uppgifter. Så bestämdes den procentuella differensen (D) mellan köns lösningsfrekvenser enligt formeln

$$D = \frac{(A - B) \cdot 100}{B},$$

där A anger det överlägsna könets lösningsfrekvens för en viss uppgift och B det underlägsna könets lösningsfrekvens för samma uppgift. Därefter beräknades ΣD för varje svårighetsgrupp, och för att detta värde skulle kunna jämföras beträffande olika svårighetsgrupper, dividerades det med antalet tests i vidkommande grupp. På så sätt erhöles en koefficient L , och av storleksordningen på koefficienten $Q = Lm : Lf$ kunde de tre svårighetsgrupperna jämföras med hänsyn till g:s överlägsenhet. Resultatet av dessa beräkningar framgår av nedanstående översikt:

Svårighetsgrupp	Antal uppg.	Antal uppg., där resp. kön är överl.		% -tal uppg., där resp. kön är överl.		L		Q
		g	fl	g	fl	g	fl	
I	53	27	26	51,0	49,0	3,2	2,9	1,1
II	84	44	39	52,4	46,4	7,1	5,0	1,4
III	46	30	16	65,2	34,8	30,0	6,7	4,5

Värdena på L och Q visa, att g. äro överlägsna i alla svårighetsgrupper, och att denna överlägsenhet är mera betydande, ju högre den genomsnittliga svårighetsgraden hos uppgifterna i gruppen är. Särskilt i fråga om de allra svåraste uppgifterna synes g:s överlägsenhet vara mycket avsevärd, och förf. anser sig ha bevisat, att g. kunna bemästra de svåraste uppgifterna betydligt bättre än fl., av vad slag uppgifterna än äro. Mest karakteristiskt för fl. är enligt hans mening, att deras prestationer äro relativt sämre vid svårare uppgifter just på grund av deras svårighetsgrad. I fråga om de olika slagen av uppgifter befunnos g. lösa rent numeriska huvudräkningsuppgifter avsevärt bättre endast i 9-årsåldern, medan könsdifferenserna i övriga åldrar voro obetydliga eller inga alls. Aritmetiska problem löste fl. 6,9 % bättre i 9—10-årsåldern men g. 8,6—14,1 % bättre i 11—14-årsåldern. Fl. voro genomgående överlägsna, när det gällde kompletteringsuppgif-

ter, medan g. och fl. voro approximativt lika i fråga om förmågan att lösa talserieuppgifter. F. ö. anser sig Schmidberger ha visat, att skillnaden mellan g:s och fl:s förmåga att lösa aritmetiska problem är betydligt större, då uppgifterna ha abstrakt innehåll, än då de gälla mera konkreta och åskådliga spörsmål. Fl. avstodo i något större omfattning än g. hellre från att besvara en uppgift, än de svarade fel, men hade relativt flera fel än g. vid de lätta uppgifterna. Vid undersökningen rörande sistnämnda förhållanden tog förf. dock hänsyn endast till de felaktiga svaren, vilket uppenbarligen är metodiskt felaktigt.

CAMERON¹⁶ prövade c:a 500 elever i åldern 13—17 år från sex fl.-skolor, fem g.-skolor och tre samskolor (secondary schools) med ett stort antal tests, bland vilka kunna nämnas: numeriska räkneuppgifter, aritmetiska problem, prov på förmågan att konstruera problem, prov på förmågan att använda symboler samt geometriska tests för prövning av rumsåskådningen, förmågan att utföra geometriska konstruktioner och deduktioner. Av de erhållna resultaten drager förf. följande slutsatser: »1. Det tyckes icke vara några betydande könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningen tagen som en helhet, då de olika matematiska faktorerna givas samma betydelse. 2. Det ser ut — — — som om förmågan att iakttaga och jämföra rumsliga objekt i två dimensioner och förmågan att visuellt föreställa sig form i tre dimensioner vore något starkare hos g. än fl. Då g. och fl. undervisas tillsammans, visar g:s överlägsenhet beträffande den speciella förmågan att jämföra i två dimensioner tendens att försvinna, beroende på att fl. uppnå bättre prestationer, medan g:s överlägsenhet beträffande förmågan att föreställa sig mera komplexa former kvarstår. 3. Fl. synas äga större förmåga att utföra deduktiva slutledningar, då det är fråga om rumsliga förhållanden. — — — 5. I algebra, både i mekanisk räkning och i intelligent opererande med abstrakta kvaliteter, voro g:s och fl:s prestationer approximativt lika. Om det finns någon könsdifferens i fråga om begåvningen för algebra, så ligger denna tydligen ej på nu nämnda områden. 6. Beträffande förmågan att lösa aritmetiska problem visade sig g. vara överlägsna, vare sig de sam- eller särundervisats.» — — — Denna överlägsenhet anses närmast bero på g:s större förmåga av »concrete imagination». »7. I fråga om förmågan att konkret uttrycka en abstrakt situation, vilket utgör en speciell form av konstruktiv förmåga, som ofta behövs i matematik, förefinnes en viss skillnad till g:s favör i samskolor, men den kommer ej så klart till synes i sarskolor.» — G. synas uppfatta mera syntetiskt och äro benägna att fästa sig vid totaliteter, medan fl. företrädesvis koncentrera sig på detaljer. Denna liksom övriga könsdifferenser i fråga om den matematiska begåvningen anser förf. bero på olikheter beträffande träningen, i det att g. äro mera extensivt verksamma och äro vana att anlägga flera synpunkter och uppfatta mera allsidigt och syntetiskt. Samundervisade fl. uppfatta också mera syntetiskt än särundervisade fl., och detta utgör enligt förf. ett ytterligare bevis för att differenserna i fråga bero mera på träning än medfödda

¹⁶ CAMERON, ANNIE E.: A comparative study of the mathematical ability of boys and girls in secondary schools. Br J Ps 16, 1925—1926, s. 29—49. Jfr s. 43—45.

anlag. Träningen tyckes dock inte påverka alla faktorer i den matematiska begåvningen utan endast ett par av dem. G:s och fl:s tänkande följer nämligen städse olika linjer¹⁷: »Fl. anamma utan vidare en slutsats och tänka bakåt för att pröva dess riktighet, medan g. i vanliga fall tänka framåt från fakta till slutsatsen.» Vidare synes det främst vara de mest begåvade fl., som profitera på samundervisningen. — Vid närmare granskning av förf:s undersökningsresultat finner man, att mer än 50 % av g. uppnått och överskridit fl:s medianvärden speciellt vid proven på förmågan att lösa aritmetiska problem och draga sektioner genom geometriska kroppar, och att denna överlägsenhet var större i sam- än i särskolor. Därför kan påståendet, att könsdifferenserna i fråga om den matematiska begåvningen skulle bero på olikheter beträffande träningen, icke anses grundat på resultaten av de företagna undersökningarna utan utgör tydligen förf:s subjektiva uppfattning.

HARTNACKE¹⁸ lät 1534 g. och 897 fl. i högre skolor lösa en del ovanliga och ganska svåra räkneuppgifter, varvid medelvärdet för de förras prestationer blev 49,0 och för de senares 42,7.

Vid undersökningar i high schools å 1146 g. och 628 fl. med Termans grupptest och å 970 g. och 551 fl. med Army alpha funno BOYNTON¹⁹ och CHARLES signifikanta könsdifferenser beträffande såväl de aritmetiska uppgifterna som talserierna.

I de av N. Z. College entrance examination board för undersökning av inträdessökande till colleges använda testserierna (the scholastic aptitude tests)²⁰ ingår fr. o. m. 1930 en samling matematiska och en samling språkliga uppgifter. Vid undersökningar med dessa å 4394 m. och 3318 kv. fp. uppnådde de förra en medelpoäng på 510,22 och de senare en medelpoäng på 484,37 vid det matematiska provet, och då differensen är icke mindre än 11,6 gånger sitt sannolika fel, kan differensen till de m. fp:s favör anses säkerställd. Vid det språkliga provet uppnådde däremot de kv. fp. en medelpoäng på 517,54 och de m. fp. en medelpoäng på 486,98 poäng. Även denna differens till de kv. fp:s favör är väl statistiskt signifikant, enär den är 13,5 gånger sitt sannolika fel. Då resultaten uppnåtts av samma fp., torde differensen beträffande den matematiska begåvningen ej gärna kunna bero på urvalet av fp.

BRIGHAM och BROLYER²¹ meddela, att de vid undersökningar å 4214 m. och 3363 kv. inträdessökande till colleges med för ändamålet speciellt utarbetade prov kunnat konstatera en tydlig och statistiskt signifikant överlägsenhet hos de m. fp. vid de matematiska testen och hos de kv. fp. vid de språkliga uppgifterna. I fortsatta rapporter angående resultaten av årliga undersökningar å 8 å 9000 fp. med »The

¹⁷ Report of the consultative committee on differentiation of the curriculum for boys and girls respectively in secondary schools. 2. impr. London 1923, s. 95.

¹⁸ HARTNACKE, W.: *Naturgrenzen geistiger Bildung*. Leipzig 1930, s. 35.

¹⁹ BOYNTON, P. L.: *Sex differences*. Ps B 23, 1926, s. 624—625.

²⁰ BROLYER, C. R.: *Fifth annual report of the Commission on scholastic aptitude tests*. New York 1930.

²¹ BRIGHAM, C. C. and BROLYER, C. R.: *Sixth annual report of the Commission on scholastic aptitude tests*. New York 1931.

scholastic aptitude test» meddelar BROLYER,²² att de m. fp. varje år uppnått statistiskt signifikativt bättre medelprestationer vid de aritmetiska uppgifterna, ehuru de kv. fp. syntts honom utgöra en i intelligenshänseende mera utvald grupp än de m. fp.

Då EELLS²³ undersökte college-studerande med en under Thurstones ledning utarbetad testserie »for high school graduates and college freshmen» och »Iowa high school content examination» framträdde också tydliga könsdifferenser till de m. fp:s favör vid den matematiska delen men till de kv. fp:s favör vid den språkliga delen, såsom nedanstående sammanställning visar:

T e s t	Kön	N	M	Diff.
Thurstones aritm. uppg. . .	m	3236	29,6	+7,7
	f	2632	21,9	
Artificiella språkuppg.	m	3236	22,8	-6,7
	f	2632	29,5	
Iowa testets matem. uppg.	m	3453	34,7	+9,5
	f	2880	25,2	
Modersmålsuppg.	m	3453	49,9	-5,4
	f	2880	55,3	

B. Könsdifferenser beträffande den matematiska begåvnings utvecklingsförlopp.

a. Vid undersökningar med testserierna VI—VII funna könsdifferenser i fråga om den matematiska begåvnings utvecklingsförlopp.

Man kan lämpligen även här skilja mellan kvantitativ och kvalitativ utveckling. Den förra består i med åldern ökad förmåga att lösa matematiska uppgifter av olika slag, medan den kvalitativa utvecklingen röjer sig i förändringar beträffande det matematiska tänkandets struktur. De här påvisade könsdifferenserna beträffande den matematiska begåvnings utvecklingsförlopp gälla närmast den rent kvantitativa utvecklingen av den aktuella eller presenta matematiska begåvningen. Denna synes dock stå i så pass intimt samband med den potentiella matematiska begåvningen, att det kan anses berättigat att av testundersökningarnas resultat draga vissa slutsatser även angående den potentiella matematiska begåvnings utvecklingsförlopp. Då intet annat anges, förstå vi dock i fortsättningen med utveckling av den matematiska begåvningen närmast den ökning beträffande

²² BROLYER, C. R.: Ninth annual report of the Commission on scholastic aptitude tests. New York 1934.

²³ EELLS, W. C.: California junior college mental-educational survey. Sacramento, Cal. 1930, s. 12 och 20.

prestationsförmågan, som kommer till synes vid undersökningar med matematiska tests å successiva åldersgrupper.

I det föregående ha vi framhållit, att flera olika faktorer inverka på utvecklingskurvornas form, och det därvid anförda gäller tydligen även här. Vi ha också tidigare framhållit, att de i testserierna VI—VII ingående uppgifterna kunna anses pröva den matematiska begåvningen i allmänhet eller åtminstone den eller de mest betydelsefulla faktorerna i denna. Vid undersökningarna med dessa testserier synes stoppeffekten ha spelat relativt ringa roll för de äldre fp., i det att det funnits ganska många svåra uppgifter, så att även de haft tillfälle visa, vad de kunnat prestera. För de yngsta fp. i grundskolan ha båda testserierna varit något för svåra, så att de endast förmått lösa ett mycket litet antal uppgifter och ej blivit tillräckligt differentierade. De här meddelade kurvorna torde dock kunna anses reflektera den aktuella och indirekt även den potentiella matematiska begåvningens kvantitativa utveckling ganska väl. Den största vanskligheten hos dem ligger tydligen däri, att de undersökta populationerna ej varit fullt jämförbara för olika åldersgrupper på grund av den successiva selektionen, vars art och omfattning tidigare framhållits. På grund härav måste de här meddelade kurvorna tolkas med den allra största försiktighet, just när det gäller utvecklingsgången.

Vid tillämpning av i Del I s. 280—283 närmare diskuterade förfarande ha vi kunnat konstatera, att den matematiska begåvningen inte utvecklas fullt linjärt under någon del av utvecklingsförloppet, i det att de empiriskt erhållna lösningsfrekvenserna och medelvärdena för dessa genomgående äro lägre än de under förutsättning av linjär utveckling m. m. teoretiskt beräknade. Av utrymmesskäl kan hithörande tabellmaterial tyvärr ej publiceras, men även här tyder storleksordningen hos differenserna på att den matematiska begåvningen i åldern 9—14 år icke förlöper mera kurvlinjärt, än att den i praxis kan betraktas såsom approximativt linjär inom mycket snäva gränser, högst ± 1 år.

För att närmare utröna, om de årliga tillskotten i den matematiska prestationsförmågan bli successivt allt mindre, så att en jämn logaritmisk eller hyperbolisk kurva kan användas för att åskådliggöra den matematiska begåvningens utvecklingsförlopp, ha vi grafiskt representerat medelvärdena på lösningsfrekvenserna för de olika populationerna i fig. 21 a och b samt 22 a och b (jfr tab. 208 och 209, 211 och 212, 214 och 215 samt 217 och 218), medelvärdena enligt beräkningsmetod A för de i fsk. samt i h. a. l. och k. m. undervisade fp:s prestationer i fig. 21 c och 22 c (jfr tab. 183 och 191) samt medelvärdena enligt beräkningsmetod B dels för de i fsk., dels för de i högre skolor undervisade fp:s prestationer i fig. 21 d och 22 d (jfr tab. 183 och 191). Vi ha vidare tillämpat Thurstones beräkningsmetod på resultaten av undersökningarna med testserierna VI—VII och med ledning av de härvid erhållna värdena på M_2 enligt BACKMANS metod beräknat den procentuella utvecklingshastigheten (P^s), den procentuella utvecklingen på varje åldersstadium (W) och differenserna (D) för att på så sätt erhålla en mera tillförlitlig bild av utvecklingsförloppen och bättre användbara mått på utvecklingsintensiteten i

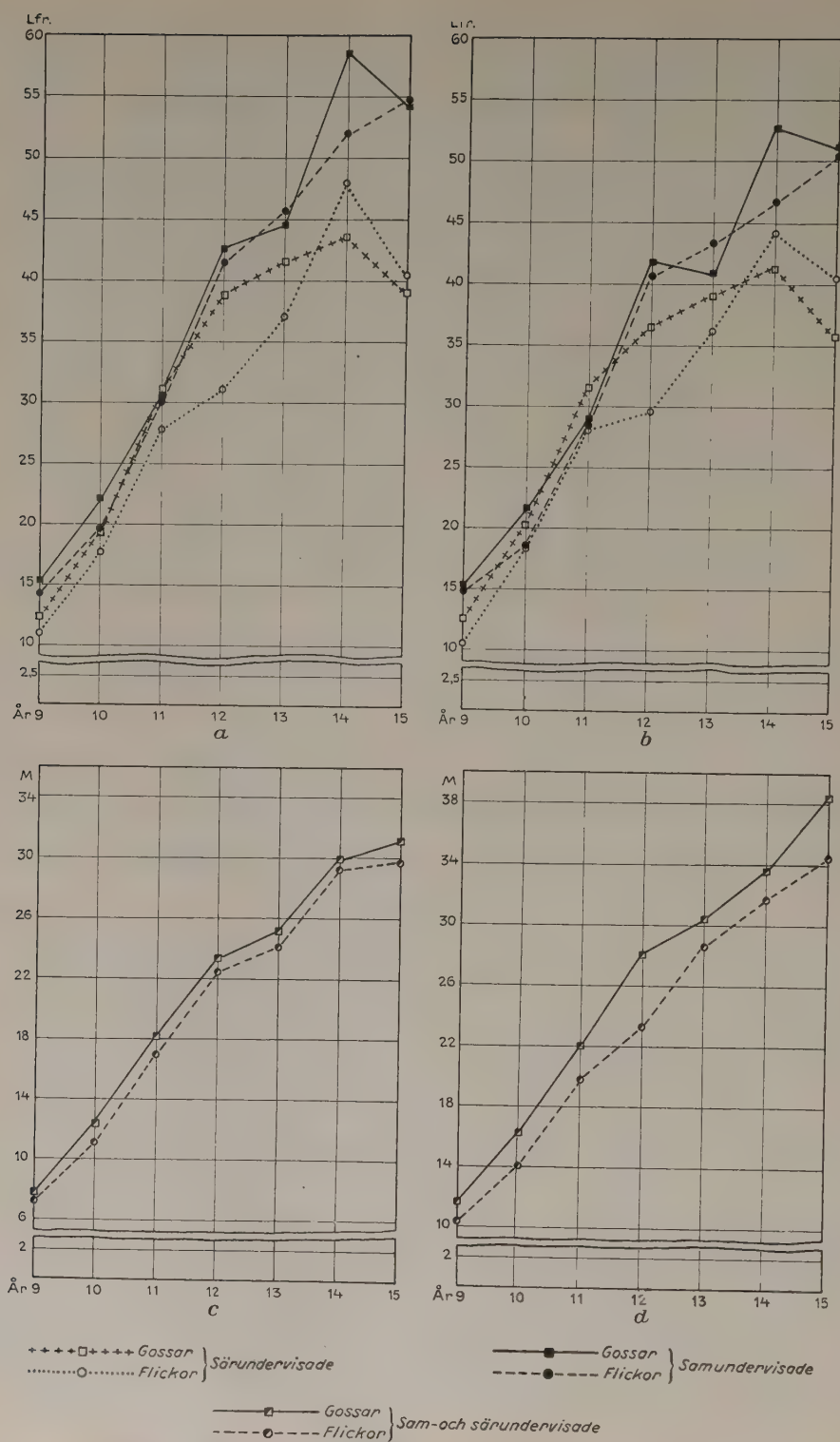


Fig. 21. Grafisk framställning av den matematiska begåvnings utvecklingsförlopp. a enligt lösningsfrekvenserna för testserie VI. b enligt lösningsfrekvenserna för testserie VII. c enligt medelvärdena för prestationerna vid testserierna VI—VII (beräkningsmetod A). d enligt medelvärdena för prestationerna vid testserierna VI—VII (beräkningsmetod B). Fp. undervisade i fsk.

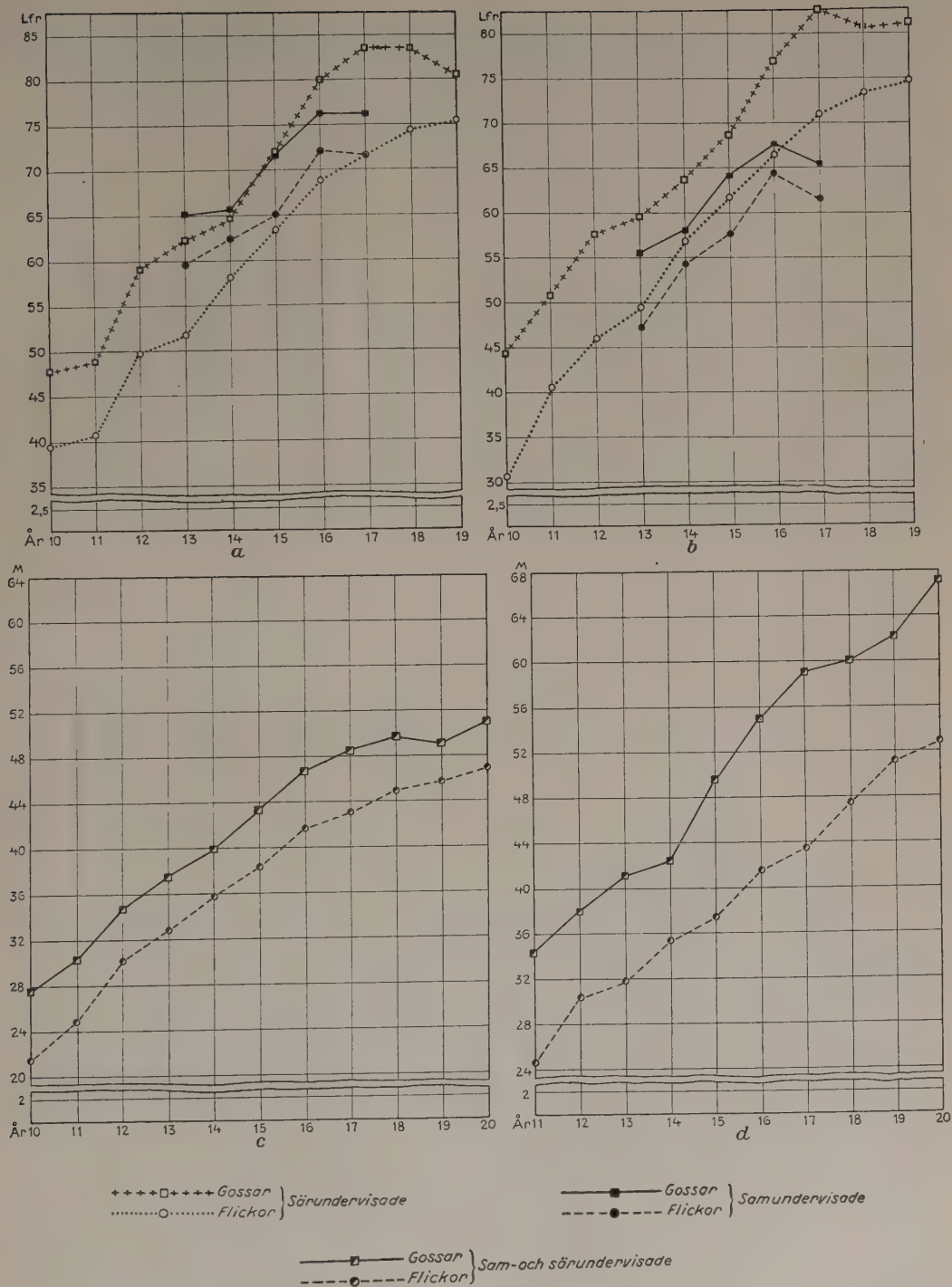


Fig. 22. Grafisk framställning av den matematiska begåvningens utvecklingsförlopp. a enligt lösningsfrekvenserna för testserie VI. b enligt lösningsfrekvenserna för testserie VII. c enligt medelvärdena för prestationerna vid testserierna VI—VII (beräkningsmetod A). d enligt medelvärdena för prestationerna vid testserierna VI—VII (beräkningsmetod B). Fp. undervisade i högre skolor.

Tabell 197. Enligt Thurstones metod beräknade M_2 - och σ_2 -värden jämte enligt Backmans metod beräknad procentuell utvecklingshastighet (P_s), procentuell utveckling (W) och differenser (D) för testserierna VI—VII. Fp. *sär*- och *samundervisade* i fsk.

Få	Fp. <i>sär</i> undervisade i fsk.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
9	1,0	1,0	1,0	1,0			42,37	36,25		
10	1,411	1,474	1,040	1,031	41,1	47,4	59,79	53,43	17,42	17,18
11	1,937	1,982	0,957	1,035	37,3	34,5	82,08	71,84	22,29	18,41
12	2,181	2,079	1,004	1,009	12,6	4,9	92,42	75,35	10,34	3,51
13	2,290	2,339	0,937	1,065	5,0	12,5	97,03	84,78	4,61	9,43
14	2,360	2,759	0,964	1,021	3,1	18,0	100,00	100,00	2,97	15,22
15	2,232	2,591	0,927	1,088	-5,4	-6,1	94,58	93,91	-5,42	-6,09

Få	Fp. <i>samundervisade</i> i fsk.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
9	1,0	1,0	1,0	1,0			36,30	37,43		
10	1,384	1,190	0,939	1,088	38,4	19,0	50,24	44,54	13,94	7,11
11	1,696	1,689	1,037	1,073	22,5	41,9	61,56	63,21	11,32	18,67
12	2,195	2,208	1,125	0,994	29,4	30,7	79,67	82,63	18,11	19,42
13	2,222	2,340	1,066	1,014	1,2	6,0	80,65	87,57	0,98	4,94
14	2,755	2,544	1,174	0,965	24,0	8,7	100,00	95,21	19,35	7,64
15	2,608	2,672	1,134	0,867	-5,3	5,0	94,66	100,00	-5,34	4,79

olika åldrar, än lösningsfrekvenserna och de vanliga medelvärdena kunna ge. De vid dessa beräkningar erhållna värdena äro angivna i tab. 197 och 198.

En preliminär prövning enligt Del I s. 283—284 angivet förfaringssätt har visat, att de erhållna kurvorna varken äro logaritmiska eller hyperboliska. Detta framgår f. ö. redan vid en flyktig blick på kurvorna. De årliga tillskotten i fråga om testprestationerna bli nämligen icke successivt mindre med stigande levnadsålder. De variera i stället ganska avsevärt på olika åldersstadier men dock på sådant sätt, att den matematiska begåvningen liksom allmänintelligenen och tankeförmågan kan sägas utvecklas cykliskt. Flertalet på grundval av prestationerna vid undersökningar med testserierna VI—VII erhållna kurvor visa, att perioder av snabbare utveckling omväxla med perioder av långsammare ökning i prestationsförmågan. En jämförelse mellan samtliga erhållna kurvor ger vidare till resultat, att det närmast är fråga om svagt S-formiga kurvor. I de kurvor, som hänföra sig till resultaten av undersökningarna å i fsk. undervisade fp. i åldern 9—15 år, kan en sådan S-formig kurva tydligt urskiljas, vilken beräkningsmetod som än kommit till användning. I fig. 22, som hänför sig till resultaten av undersökningarna å i h. a. l. undervisade fp. i åldern 10—20 år, alltså till ett större

Tabell 198. Enligt Thurstones metod beräknade M_2 - och σ_2 -värden jämte enligt Backmans metod beräknad procentuell utvecklingshastighet (P_s), procentuell utveckling (W) och differenser (D) för testserierna VI—VII. Fp. *särundervisade* i h. a. l. och *samundervisade* i k. m.

Få	Fp. <i>särundervisade</i> i h. a. l.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
10	1,0	1,0	1,0	1,0			35,31	35,46		
11	1,086	1,134	1,058	1,027	8,6	13,4	38,35	40,21	3,04	4,75
12	1,423	1,446	1,058	1,136	31,0	27,5	50,25	51,28	11,90	11,07
13	1,549	1,546	1,105	1,065	8,9	6,9	54,70	54,82	4,45	3,54
14	1,746	1,868	1,103	1,175	12,7	20,8	61,65	66,24	6,95	11,42
15	2,053	2,111	1,158	1,188	17,6	13,0	72,49	74,86	10,84	8,62
16	2,575	2,336	1,323	1,133	25,4	10,7	90,93	82,84	18,44	7,98
17	2,832	2,548	1,247	1,213	10,0	9,1	100,00	90,36	9,07	7,52
18	2,722	2,729	1,163	1,138	-3,9	7,1	96,12	96,77	-3,88	6,41
19	2,660	2,820	1,224	1,131	-2,3	3,3	93,93	100,00	-2,19	3,23

Få	Fp. <i>samundervisade</i> i k. m.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
13	1,0	1,0	1,0	1,0			67,89	61,65		
14	1,059	1,168	1,018	0,920	5,9	16,8	71,89	72,01	4,00	10,36
15	1,321	1,287	1,002	0,924	24,7	10,2	89,68	79,35	17,79	7,34
16	1,473	1,622	0,901	0,918	11,5	26,0	100,00	100,00	10,32	20,65
17	1,403	1,552	0,875	0,896	-4,8	-4,3	95,25	95,68	-4,75	-4,32

antal åldersgrupper, kunna däremot två på varandra följande eller i varandra gripande svagt S-formiga kurvor urskiljas, även om S-formen i vissa fall är svagt framträdande på grund av oregelbundenheter i gången. Det synes därför vara berättigat att antaga två utvecklingscykler beträffande den matematiska begåvnings utveckling i 9—20-årsåldern, en pubertetscykel i åldern 9—14 år och en adolescenscykel i åldern 15—20 år samt möjligen några år efter sistnämnda ålder.

Egentligen hade vi bort pröva de empiriskt erhållna utvecklingskurvornas matematiska funktionskaraktär, om de äro logaritmiska, G -kurvor i enlighet med Courtis' teori eller mera komplexa såsom Backmans kurvor för längdutvecklingen. Med hänsyn till att undersökningarna icke omfatta kompletta åldersgrupper utan successivt utgallrade populationer, ha vi emellertid funnit oss böra avstå härifrån. De erhållna funktionerna skulle nämligen icke kunnat anses ange utvecklingsförloppet i allmänhet ens för de av oss undersökta populationerna och skulle därför blivit missvisande. Utan vidare kan påstås, att den matematiska begåvningen liksom allmänintelligenen och tankeförmågan följer kurvor, som i de

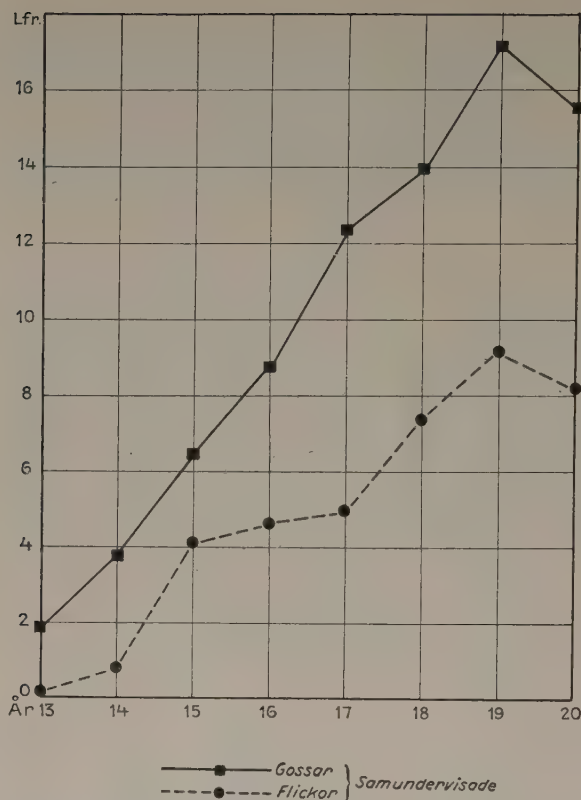


Fig. 23. Den matematiska begåvnings utvecklingsförlopp enligt i h. a. l. och s. r. *samundervisade* fp:s lösningsfrekvenser för testserie VIII.

högsta åldrarna äro betydligt mera böjda mot baslinjen än de här angivna, så att det i stort sett mycket väl kan vara fråga om logaritmiska eller hyperboliska kurvor. Mycket tyder dock på att dessa inte ha ett fullt jämnt förlopp, utan att det snarare verkligen är fråga om av S-kurvor uppbyggda cykliska kurvor, vilka skulle visat betydligt starkare böjning mot baslinjen, därest någon selektion beträffande våra fp. inte förekommit. Vidare är det ytterst sannolikt, att utvecklingskurvorna ha ett annat förlopp för »normala» populationer, vilka icke såsom de av oss undersökta utgöras av för matematik särskilt begåvade personer, som ligga i intensiv träning.

Enligt resultaten av undersökningarna med testserierna VI—VII ökas prestationerna ganska starkt ännu i 18—20-årsåldern. Denna stegring i medelvärdena för prestationerna (lösningsfrekvenserna, de individuella koefficienterna enligt beräkningsmetoderna A och B samt Thurstones M_2) sammanhänger givetvis i hög grad med att de för matematik minst begåvade lärjungarna successivt utgallrats från de av oss undersökta populationerna och äro såväl absolut som relativt mest fåtaliga i de högsta åldersgrupperna.

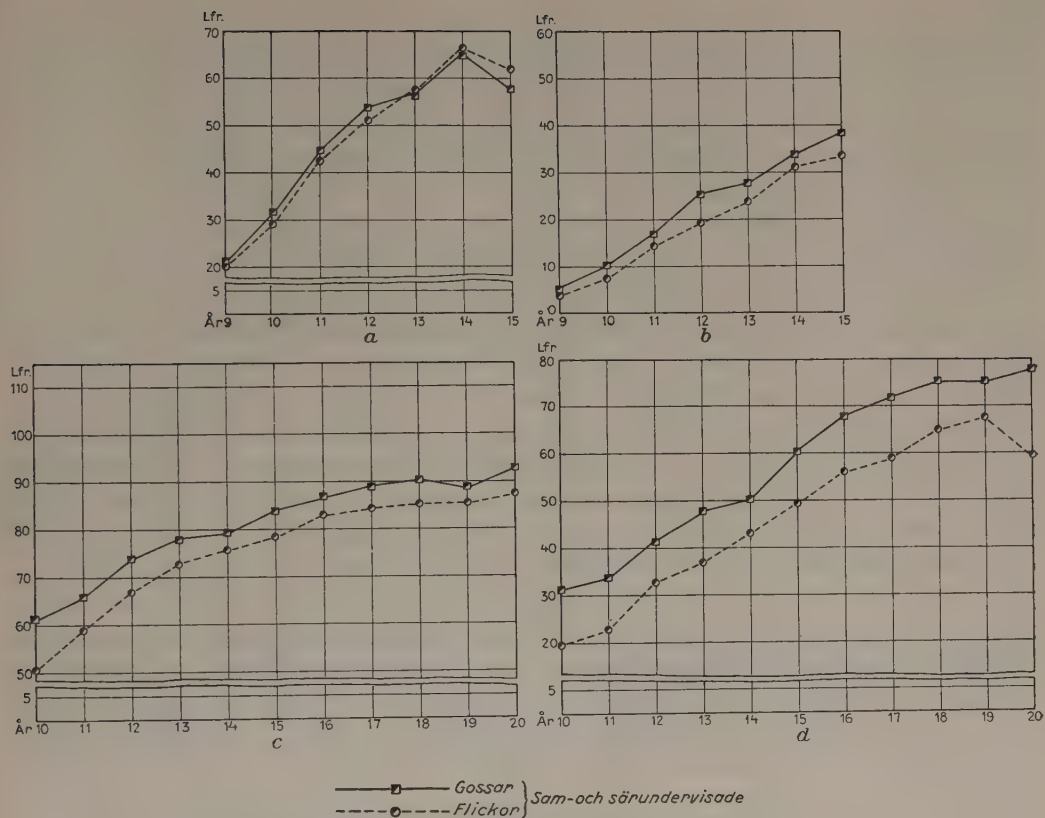


Fig. 24. Den aritmetiska och den geometriska begåvnings utveckling enligt medelvärdena på lösningsfrekvenserna för dels samtliga aritmetiska och dels samtliga geometriska uppgifter i testserierna VI—VII. a avser den aritmetiska och b den geometriska begåvningen hos i fsk. undervisade fp. c avser den aritmetiska och d den geometriska begåvningen hos i högre skolor undervisade fp.

Av speciellt intresse är att studera den matematiska begåvnings utveckling enligt resultaten av undersökningarna med testserie VIII (jfr tab. 194 och fig. 23). Denna innehåller tydligen flera uppgifter, för vilkas lösning det medfödda anlaget för matematik, det symboliska funktionstänkandet, relationsuppfattningen och fyndigheten spela mycket större och för framgången vid strukturerings- och omorganiseringsprocesserna mera väsentlig roll än skolundervisningen i matematik. Detta gäller speciellt uppgifterna 2 och 3 men i viss mån även uppgifterna 4, 6 och 8. De flesta av dessa uppgifter (3, 4, 6 och 8) ha tydligen varit så svåra även för de av oss undersökta personerna, att de överstigit deras förmåga t. o. m. på de högsta åldersstadierna och därför icke kunna anses reflektera utvecklingsförloppet. Beträffande VIII:3 kan man knappast tala om någon utveckling med åldern, men för övriga hithörande tests är det en tämligen konstant ehuru i vissa fall rätt obetydlig ökning i lösningsfrekvenserna ända upp i 19-årsåldern. Då

detta mycket tydligt gäller VIII: 2 även i 20-årsåldern, anse vi det högst sannolikt, att den potentiella matematiska begåvningen fortsätter att utvecklas ännu i 20-årsåldern och möjligen några år därefter. Beträffande de mera skolmässiga proven VIII: 1, 5, 9 och 10 ökas prestationerna genomgående ännu i 19-årsåldern. I 20-årsåldern förekommer visserligen i de allra flesta fall någon minskning, men detta synes närmast bero på att denna population är så starkt utgallrad på för matematik högt begåvade personer.

Bortsett från smärre olikheter är det ganska tydligt, att kurvorna för den matematiska begåvningens utveckling ha approximativt samma form för g. och fl. Något tydligt tecken på att utvecklingen avslutas ett eller två år tidigare hos de senare än hos de förra kan icke anses föreligga, även om fl. jämväl här äro före i procentuell utveckling. Efter 14-årsåldern visa de m. och kv. fp:s utvecklingskurvor dock tydlig tendens att divergera, vilket tyder på att könsdifferenserna beträffande den matematiska begåvningen ökas något med åldern. Enligt fig. 24, där kurvorna hänföra sig till resp. samtliga aritmetiska och samtliga geometriska uppgifter i testserierna VI—VII, utvecklas begåvningen för aritmetik mera parallellt hos g. och fl. såväl i grundskolan som i högre skolor än begåvningen för geometri. Uppenbart är, att testens svårighetsgrad och placering ganska starkt inverka på kurvornas förlopp, men regelbundenheten hos kurvorna och konstansen beträffande avstånden mellan de m. och kv. populationernas kurvor måste anses utgöra ett starkt kriterium på att det här är fråga om verkliga könsdifferenser. Då det gäller testserierna VI—VII, betingas divergensen främst av olikheter könen emellan beträffande förmågan att lösa geometriska uppgifter. Men genomsnittligt skilja sig könen tydligen med åldern alltmera från varandra även i fråga om förmågan att lösa svårare aritmetiska uppgifter. Detta framgår av såväl tab. 194 som fig. 23, vilka hänföra sig till testserie VIII, där endast två geometriska uppgifter förekomma.

b. Vid andra testundersökningar rörande den matematiska begåvningens utvecklingsförlopp påvisade könsdifferenser.

Den matematiska begåvningens utvecklingsförlopp är mycket litet undersökt med tests, och endast VOIGT²⁴ synes ha behandlat könsdifferenserna härutinnan mera ingående. Han förelade 110 m. och 249 kv. fp. i åldern 14—22 år ett antal numeriska räkneuppgifter i icke dekadiska system och drager av de härvid erhållna resultaten mycket vittgående slutsatser. Sålunda hävdar han, att begåvningen för räkning icke utvecklas jämnt utan i språng. Hos m. personer synes ett sådant språng förekomma i pubertetsåldern och ett annat i 19-årsåldern. Vid pubertetens inträde blir det en överproduktion av energi, men därpå följer en svaghetsperiod, som för

²⁴ VOIGT, W.: Ueber das logisch-rechnerische Denken der Zehn- bis Zwanzigjährigen auf Grund experimenteller Untersuchungen. Z Pd Ps 20, 1919, s. 386—409.

VOIGT, W.: Untersuchungen über das anschaulich-geometrische Denken der Zehn- bis Zwanzigjährigen. Z Pd Ps 22, 1921, s. 33—50.

fl:s vidkommande visar sig i flerårigt stillastående beträffande utvecklingen. Före pubertetsåldern äro fl. överlägsna, men fr. o. m. 14-årsåldern bli g. överlägsna, och denna överlägsenhet visar tydlig tendens att ökas med åldern. Efter 14:e levnadsåret bör enligt hans mening samundervisning i räkning icke förekomma, och i varje fall bör undervisningen vara mera åskådlig och typologiserande för fl. än för g. Senare undersökte han det åskådligt-geometriska tänkandet genom att förelägga sammanlagt 530 m. och kv. fp. i olika slags skolor och utbildningsanstalter tre geometriska tests. Vid den första uppgiften gällde det att teckna och angiva antalet av de enkla geometriska figurer, som ingingo i en komplex figur. Den andra uppgiften bestod av fyra tests liknande VII: 27 och 28 och den tredje av tre geometriska sammansättningsuppgifter liknande VII: 20. Dessa uppgifter anses pröva var och en av tre komponenter, vilka enligt hans uppfattning ingå i det åskådligt-geometriska tänkandet, nämligen den abstraherande, den determinerande och den kombinerande fantasiverksamheten. Även här kunde förf. konstatera språng i utvecklingen hos båda könen, nämligen i 14- och särskilt i 18-årsåldern för de m. fp. och i 13-årsåldern för de kv. fp. samt för båda könen en mycket förlängsammad utveckling åren närmast efter puberteten. Resultaten av dessa undersökningar, som tydligen av brist på bättre fortfarande ofta citeras, måste emellertid anses ytterst otillförlitliga. Själva prövningen föregicks av en rätt omfattande muntlig lektion, som många fp. inte alls förstodo. Vidare var jämförbarhetskravet inte alls uppfyllt beträffande de m. och kv. fp. och antalet fp. i högre åldrar litet. Slutligen angivas ej några som helst medelfel för de funna medelvärdena.

C. Könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningsintervariabilitet.

a. Vid undersökningar med testserierna VI—VIII funna könisdifferenser i fråga om den matematiska begåvningsintervariabilitet.

Vid bedömningen av koefficienterna för den matematiska begåvnings absoluta och relativa intervariabilitet böra tidigare anförda synpunkter noga beaktas. Testserierna VI och VII ha varit av normal svårighetsgrad endast för några få åldrar, och redan av denna anledning blir jämförelsen mellan successiva åldrar beträffande variabiliteten vanskelig. Vidare äro populationerna i såväl fsk. som högre skolor icke fullständiga. De senare äro ej heller naturliga utan bestå av särskilt utvalda och sedan successivt utgallrade fp. Däremot torde det vara möjligt att belysa könisdifferenserna beträffande den matematiska begåvnings absoluta och relativa intervariabilitet, enär populationerna av m. och kv. fp. äro i stort sett jämförbara och undersökts med samma uppgifter. För att kunna göra detta ha vi ej blott uträknat de vanligen använda måtten på den absoluta och relativa variabiliteten (σ och V) och de enligt Thurstones metod beräknade σ_2 -värdena utan även tillämpat det Del I s. 267 omnämnda förfarandet och Lipmanns beräkningsmetod.

I tab. 179—183, 185, 187 och 191—194 äro värdena på σ och V angivna för samtliga med testserierna VI—VII undersökta populationer. Dessa tab. visa, att

den relativa variabiliteten beträffande den matematiska begåvningen i stort sett minskas med åldern. Värdena på V ha tydligt sjunkande tendens för såväl de i grundskolan som de i högre skolor undervisade åldersgrupperna med endast smärre avvikelser för båda könen i några få åldrar. Den absoluta variabiliteten beträffande den matematiska begåvningen varierar mindre regelbundet med åldern. För de i *fsk.* undervisade åldersgrupperna ökas den i stort sett med åldern hos båda könen, och några mera anmärkningsvärda undantag från denna regel förtjäna näppeligen framhållas med hänsyn till storleksordningen hos medelfelen för σ -värdena. För de i högre skolor undervisade är den för båda könen tämligen konstant till 16-årsåldern, varefter den visar tydlig tendens att minskas speciellt för de *m. fp.*, vilket dock mycket väl kan bero på stoppeffekten och den successiva utgallringen. Enligt tab. 197—198, där σ_2 -värdena erhållits genom tillämpning av Thurstones beräkningsmetod, är den absoluta variabiliteten i det närmaste konstant för de i *fsk.* undervisade populationerna och ökas endast svagt med åldern för de i *h. a. l.* undervisade åldersgrupperna. Den är för dessa särskilt hög i 15—17-årsåldern, men då så ej är fallet för de samundervisade *fp.* i samma ålder, kan man ej draga några bestämda slutsatser angående detta förhållande. Vidare bör ihågkommas, att det här är fråga om spridningen hos de enskilda uppgifternas lösningsfrekvenser och icke hos de individuella koefficienterna.

Statistiskt signifikanta könsdifferenser beträffande den absoluta och relativa variabiliteten hos den matematiska begåvningen föreligga endast i några få fall. Det gives dock en del skillnader, som äro ganska genomgående. Den relativa variabiliteten är med små och obetydliga undantag större bland de *m.* än bland de *kv.* i grundskolan undervisade *fp.* För de i högre skolor och särskilt de i *h. a. l.* undervisade populationerna är förhållandet rakt motsatt, i det att den relativa variabiliteten där i samtliga åldrar är avsevärt högre bland de *kv.* än de *m. fp.* Förklaringen till denna skillnad beträffande de i grundskolan och de i högre skolor undervisade populationerna är otvivelaktigt, att de *m. fp.*s medelvärden i åldersgrupperna från sistnämnda läroanstalter genomgående äro mycket högre än de *kv. fp.*s. Den absoluta variabiliteten är i samtliga i *fsk.* särundervisade åldersgrupper större bland *g.* än bland *fl.* Detsamma är med allenast ett undantag fallet även beträffande de i *fsk.* samundervisade åldersgrupperna liksom för de nämnda populationerna tillsammans. För de i högre skolor undervisade åldersgrupperna variera könsdifferenserna beträffande den absoluta variabiliteten ganska starkt. Enligt beräkningsmetod A är den större bland de *kv. fp.* i samtliga åldersgrupper i *h. a. l.* och i 15—17-årsåldern i *k. m.*, men enligt beräkningsmetod B, som tager hänsyn till de lösta uppgifternas svårighetsgrad, större bland de *m. fp.* i 10-, 11-, 13-, 15- och 16-årsåldern i *h. a. l.* samt i 13-, 14- och 15-årsåldern i *k. m.* För båda dessa populationer tillsammans är den enligt beräkningsmetod A större bland de *kv. fp.* i samtliga åldrar men enligt beräkningsmetod B större bland de *m. fp.* i samtliga åldrar utom 18—20-årsåldern, då en del av de för matematik mest begåvade *fp.* redan lämnat läroverken. Med hänsyn härtill kan det anses mest sannolikt för att inte säga fastställt, att den absoluta variabiliteten beträffande den matematiska

Tabell 199. I *fsk. särundervisade m. och kv. fp:s* fördelning på prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna VI—VII. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
9	114	108	25	25	± 0	0,0	50	50	± 0	0,0	25	25	± 0	0,0
10	142	158	26	24	+ 4	0,2	50	50	± 0	0,0	24	26	- 4	0,2
11	107	118	21	29	-16	1,9	50	50	± 0	0,0	29	21	+16	1,9
12	128	137	21	29	-16	2,3	45	55	-20	2,7	34	16	+36	11,9
13	94	85	26	24	+ 4	0,1	46	54	-16	1,2	28	22	+12	0,9
14	38	44	32	18	+28	2,2	46	54	-16	0,5	22	28	-12	0,4
15	12	12	17	33	-32	0,8	58	42	+32	0,6	25	25	± 0	0,0

Tabell 200. I *fsk. samundervisade m. och kv. fp:s* fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna VI—VII. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
9	50	54	21	29	-16	0,9	49	51	- 4	0,0	30	20	+20	1,4
10	95	106	22	28	-12	1,0	51	49	+ 4	0,1	27	23	+ 8	0,4
11	86	100	25	25	± 0	0,0	50	50	± 0	0,0	25	25	± 0	0,0
12	89	85	26	24	+ 4	0,1	43	57	-28	3,5	31	19	+24	3,4
13	57	55	23	27	- 8	0,2	54	46	+16	0,7	23	27	- 8	0,2
14	33	29	19	31	-24	1,2	45	55	-20	0,6	36	14	+44	4,3
15	24	19	18	32	-28	1,1	55	45	+20	0,4	27	23	+ 8	0,1

Tabell 201. I *h. a. l. undervisade m. och kv. fp:s* fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna VI—VII. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
10	20	25	16	34	-36	2,1	49	51	- 4	0,0	35	15	+40	2,4
11	70	72	16	34	-36	6,4	48	52	- 8	0,2	36	14	+44	9,8
12	97	81	15	35	-40	9,7	52	48	+ 8	0,3	33	17	+32	6,4
13	106	114	14	36	-44	15,3	48	52	- 8	0,4	38	12	+52	21,5
14	66	120	17	33	-32	6,4	51	49	+ 4	0,1	32	18	+28	4,3
15	85	107	16	34	-36	8,8	46	54	-16	1,2	38	12	+52	18,0
16	101	106	12	38	-52	20,7	48	52	- 8	0,3	40	10	+60	27,9
17	81	101	8	42	-68	34,8	53	47	+12	0,6	39	11	+56	20,1
18	91	54	13	37	-48	10,4	55	45	+20	1,4	32	18	+28	3,8
19	47	28	15	35	-40	3,7	57	43	+28	1,4	28	22	+12	0,3

Tabell 202. I k. m. samundervisade m. och kv. fp:s fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna VI—VII. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pem	Pef	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
13	55	41	20	30	-20	1,2	47	53	-12	0,3	33	17	+32	3,4
14	79	97	21	29	-16	1,5	46	54	-16	1,1	33	17	+32	6,0
15	56	69	17	33	-32	4,5	49	51	-4	0,05	34	16	+36	5,4
16	45	52	14	36	-44	6,8	59	41	+36	3,2	27	23	+8	0,2
17	25	28	16	34	-36	2,4	59	41	+36	1,8	25	25	± 0	0,0

begåvningen är större bland m. än kv. individer icke blott i folkskolan utan även på läroverksstadiet.

I tab. 199—202 ha vi för varje åldersgrupp angivit enligt Lipmanns metod beräknade frekvenser av m. och kv. fp., vilka åstadkommit de 25 % sämsta, de 50 % medelgoda och de 25 % bästa prestationerna inom åldersgruppen. Härvid har beräkningsmetod A, som endast tager hänsyn till antalet av varje person rätt lösta uppgifter, kommit till användning. Av tab. 199 och 200 framgår, att det beträffande de i fsk. särundervisade är approximativt samma procenttal g. och fl. i den mellersta gruppen med undantag för 12—14-årsåldern, där en avsevärt högre procent fl. än g. ingår i denna grupp. Den sämsta prestationsgruppen av särundervisade innefattar i 14-årsåldern ett högre procenttal g. än fl. samt i 11-, 12- och 15-årsåldern ett högre procenttal fl. än g. Av de i fsk. samundervisade ingår ett högre procenttal fl. än g. i 9—10- och 13—15-årsåldern i den sämsta prestationsgruppen. Differenserna äro dock inte här i något fall statistiskt signifikanta, även om mycket talar för att en något högre procent fl. än g. i fsk. äro utrustade med mindre än medelmåttig matematisk begåvning. I den bästa prestationsgruppen ingår ett högre procenttal g. än fl. i 11-, 12- och 13-årsåldern av de i fsk. särundervisade samt i 9-, 10-, 12-, 14- och 15-årsåldern av de i fsk. samundervisade fp. Ehuru ifrågavarande differenser icke äro statistiskt signifikanta för mer än tre åldersgrupper, kan det anses klarlagt, att en något högre procent g. än fl. i fsk. äro utrustade med mer än medelmåttig matematisk begåvning. Av tab. 201 och 202 framgår, att det beträffande de i högre skolor undervisade populationerna icke är någon statistisk signifikans mellan procenttalen m. och kv. fp., som ingår i den mellersta prestationsgruppen utom för de i k. m. undervisade fp. i 16-årsåldern. I denna ålder liksom i samtliga äldre åldersgrupper ingår ett högre procenttal m. än kv. fp. i den mellersta prestationsgruppen. I den sämsta prestationsgruppen äro de kv. fp. procentuellt mycket talrikare företrädade, och i den bästa prestationsgruppen är förhållandet genomgående omvänt. Då differenserna här så gott som undantagslöst även äro väl statistiskt signifikanta, är det uppenbart, att i högre skolor kv. lärjungar i mycket större omfattning än m. lärjungar besitta mindre än medelmåttig matematisk begåvning, under det att m. lärjungar i mycket större omfattning än kv. lärjungar besitta mer än medelmåttig

Tabell 203. I folk- och forts.-skolor *sär*undervisade fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna VI—VII.
Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. inom resp. prestationsgrupp.									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	m	133	26,3	33,8	19,5	6,0	3,0	2,3	4,5	2,3	0,8	1,5
	f	115	23,5	39,1	20,0	8,7	4,3	1,7	1,7	0,0	0,9	0,0
10	m	156	21,8	23,7	15,4	16,0	6,4	6,4	6,4	0,6	1,3	1,9
	f	178	23,0	30,9	15,7	9,6	10,1	6,7	2,8	1,1	0,0	0,0
11	m	126	11,1	15,9	16,7	15,9	16,7	7,9	3,2	5,6	3,2	4,0
	f	132	13,6	25,8	17,4	10,6	12,9	6,1	9,1	3,0	0,0	1,5
12	m	138	9,4	15,9	19,6	16,7	11,6	12,3	5,8	2,9	2,9	2,9
	f	160	11,3	19,4	25,0	19,4	11,3	8,8	4,4	0,6	0,0	0,0
13	m	119	5,9	13,4	12,6	21,0	17,6	12,6	6,7	5,0	2,5	2,5
	f	117	9,4	12,8	15,4	22,2	13,7	16,2	5,1	3,4	1,7	0,0
14	m	59	6,8	15,3	11,9	13,6	11,9	13,6	6,8	13,6	5,1	1,7
	f	74	6,8	5,4	8,1	17,6	23,0	16,2	6,8	9,5	4,1	2,7

Tabell 204. I folk- och forts.-skolor *sam*undervisade fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna VI—VII.
Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. inom resp. prestationsgrupp.									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	m	50	12,0	28,0	26,0	4,0	14,0	10,0	4,0	0,0	0,0	2,0
	f	54	24,1	18,5	20,4	18,5	3,7	5,6	7,4	0,0	1,9	0,0
10	m	95	17,9	17,9	15,8	22,1	11,6	6,3	3,2	2,1	2,1	1,1
	f	106	18,9	29,2	16,0	11,3	7,5	7,5	6,6	1,9	0,9	0,0
11	m	86	9,3	24,4	15,1	18,6	9,3	7,0	9,3	2,3	0,0	4,7
	f	100	12,0	20,0	18,0	15,0	9,0	9,0	11,0	4,0	2,0	0,0
12	m	89	7,9	7,9	20,2	10,1	15,7	12,4	11,2	7,9	1,1	5,6
	f	85	3,5	12,9	17,6	18,8	17,6	12,9	7,1	3,5	3,5	2,4
13	m	57	3,5	12,3	14,0	10,5	21,1	14,0	15,8	5,3	1,8	1,8
	f	55	3,6	9,1	16,4	9,1	23,6	14,5	3,6	18,2	1,8	0,0
14	m	33	6,1	6,1	3,0	6,1	15,2	3,0	24,2	12,1	6,1	18,2
	f	29	0,0	13,8	3,4	20,7	13,8	20,7	13,8	6,9	6,9	0,0

matematisk begåvning, därest de mätas efter samma måttstock och hänsyn toges till deras av undervisningen icke i högre grad influerade prestationsförmåga.

Fördelningarnas beskaffenhet och frekvenserna av m. och kv. fp., som enligt beräkningsmetod B åstadkommit de allra lägsta eller allra högsta prestationerna, fram-

Tabell 205. I h. a. l. undervisade fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna VI—VII. Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. inom resp. prestationsgrupp.									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	m	20	0,0	15,0	20,0	10,0	10,0	5,0	10,0	20,0	0,0	10,0
	f	25	16,0	24,0	20,0	16,0	0,0	8,0	4,0	4,0	4,0	4,0
11	m	70	1,4	1,4	17,1	8,6	21,4	15,7	18,6	8,6	2,9	4,3
	f	72	2,8	25,0	15,3	19,4	19,4	6,9	2,8	4,2	1,4	2,8
12	m	97	0,0	7,2	10,3	10,3	24,7	17,5	8,2	4,1	12,4	5,2
	f	81	6,2	13,6	23,5	12,3	16,0	14,8	2,5	4,9	3,7	2,5
13	m	106	1,9	8,5	15,1	20,8	17,0	15,1	13,2	7,5	0,9	0,0
	f	114	15,8	14,9	19,3	23,7	12,3	10,5	3,5	0,0	0,0	0,0
14	m	66	1,5	3,0	12,1	24,2	15,2	15,2	10,6	10,6	6,1	1,5
	f	120	7,5	9,2	14,2	24,2	19,2	9,2	10,0	2,5	3,3	0,8
15	m	85	0,0	3,5	5,9	11,8	22,4	17,6	7,1	15,3	10,6	5,9
	f	107	2,8	9,3	13,1	25,2	22,4	13,1	8,4	2,8	1,9	0,9
16	m	101	1,0	1,0	4,0	9,9	14,9	18,8	22,8	14,9	7,9	5,0
	f	106	0,9	9,4	18,9	26,4	16,0	17,9	5,7	2,8	0,0	1,9
17	m	81	0,0	0,0	4,9	4,9	18,5	21,0	25,9	12,3	8,6	3,7
	f	101	4,0	7,9	20,8	24,8	21,8	8,9	5,0	5,9	0,0	1,0
18	m	91	0,0	0,0	5,5	6,6	11,0	27,5	14,3	13,2	12,1	9,9
	f	54	7,4	7,4	11,1	18,5	13,0	13,0	14,8	7,4	5,6	1,9
19	m	47	2,1	0,0	4,3	12,8	2,1	19,1	19,1	8,5	17,0	14,9
	f	28	3,6	7,1	7,1	25,0	14,3	17,9	3,6	3,6	14,3	3,6

Tabell 206. I k. m. samundervisade fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna VI—VII. Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. inom resp. prestationsgrupp.									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	m	55	1,8	5,5	9,1	25,5	20,0	12,7	10,9	5,5	5,5	3,6
	f	41	9,8	12,2	14,6	14,6	26,8	12,2	4,9	4,9	0,0	0,0
14	m	79	1,3	3,8	11,4	21,5	10,1	24,1	16,5	5,1	2,5	3,8
	f	97	2,1	5,2	23,7	19,6	22,7	17,5	6,2	1,0	0,0	2,1
15	m	56	0,0	5,4	7,1	16,1	17,9	19,6	19,6	8,9	1,8	3,6
	f	69	2,9	11,6	15,9	18,8	23,2	15,9	10,1	1,4	0,0	0,0
16	m	45	0,0	0,0	11,1	17,8	28,9	31,1	6,7	2,2	2,2	0,0
	f	52	1,9	7,7	17,3	23,1	17,3	15,4	5,8	7,7	3,8	0,0
17	m	25	0,0	8,0	20,0	28,0	24,0	8,0	8,0	4,0	0,0	0,0
	f	28	3,6	10,7	32,1	25,0	14,3	3,6	0,0	7,1	3,6	0,0

går av tab. 203—206 och de efter dessa utarbetade histogrammen i fig. 25 och 26. För att tendensen i histogrammen och de kurvor, som kunna dragas genom de övre begränsningslinjernas mittpunkter, må framträda så tydligt som möjligt, ha frekvenserna utjämnats genom beräkning av successiva medier. Redan en flyktig blick på tabellerna och histogrammen ger vid handen, att de erhållna fördelningarna för de lägsta åldersgruppernas prestationer varken äro normala eller symmetriska. Frekvenserna av fp. inom de olika prestationsgrupperna avvika också i en del åldrar starkt från de under förutsättning av normal fördelning teoretiskt beräknade, vilka äro angivna i Del I s. 267. Skälen härtill ha redan diskuterats i det föregående, och f. ö. äro prestationerna i ett flertal åldrar symmetriskt fördelade och i flera åldrar även någorlunda normalt.

Frekvenserna av de lägsta prestationerna äro redan beträffande de i fsk. undervisade populationerna i allmänhet något högre för fl. än för g. Detta gäller särskilt de samundervisade i lägre åldrar och de särundervisade i högre åldrar. Bland de i högre skolor undervisade äro de kv. fp:s högre frekvenser för mycket låga prestationer ännu mera framträdande. Detta gäller undantagslöst för de i k. m. samundervisade åldersgrupperna och icke blott den lägsta utan t. o. m. de tre lägsta prestationsgrupperna tagna såväl var för sig som tillsammans. För de i h. a. l. särundervisade gäller detta också samtliga åldrar utom 16-årsåldern beträffande lägsta prestationsgruppen och 10—11-årsåldern beträffande tredje prestationsgruppen. Anmärkningsvärt är också, att de kv. fp:s högre frekvens av svaga prestationer snarare visar tendens att ökas än att minskas med åldern. Den allra lägsta graden av matematisk begåvning synes dock ha något högre frekvens bland m. än kv. individer, ty sammanlagt 6 g. men endast 1 fl. av de i fsk. undervisade fp. ha icke förmått lösa en enda uppgift i någondera testserien.

Frekvenserna av de bästa prestationerna äro däremot redan beträffande de i fsk. undervisade populationerna högre för g. än för fl. Detta gäller undantagslöst för de samundervisade åldersgrupperna och för de särundervisade åldersgrupperna utom i 14-årsåldern. F. ö. visar g:s överlägsenhet tendens att ökas med åldern, och i tre av de sex åldersgrupperna är ingen kv. fp. representerad i den högsta prestationsgruppen. Även bland de i högre skolor undervisade äro de m. fp:s frekvenser för de allra bästa prestationerna högre än de kv. fp:s, och detta gäller undantagslöst alla såväl sam- som särundervisade åldersgrupper, och även här finns en tydlig tendens till stegring av överlägsenheten med åldern. Av samtliga fp. ha fyra m. men ingen enda kv. löst alla uppgifterna i testserierna VI—VII.

I tab. 207 angivas procenttalen m. och kv. fp., som löst resp. 0, 1, 2, 3, o. s. v. uppgifter i testserie VIII. Denna tab. visar, att såväl i s. r. som i h. a. l. ett högre procenttal kv. än m. fp. i varje åldersgrupp icke lyckats lösa någon enda uppgift, medan endast en kv. fp. i s. r. och ingen i h. a. l. uppnått de m. fp:s bästa prestation. Även i fråga om den näst bästa prestationsgruppen äro de kv. fp:s frekvenser mycket lägre än de m:s. Vid beräkning av ifrågavarande procenttal separat för latin- och realgymnasiet ha vi funnit, att de fåtaliga kv. eleverna i det senare utgöra en mera selektiv grupp än de m. Detta bevisas därav, att procenttalen fp.,

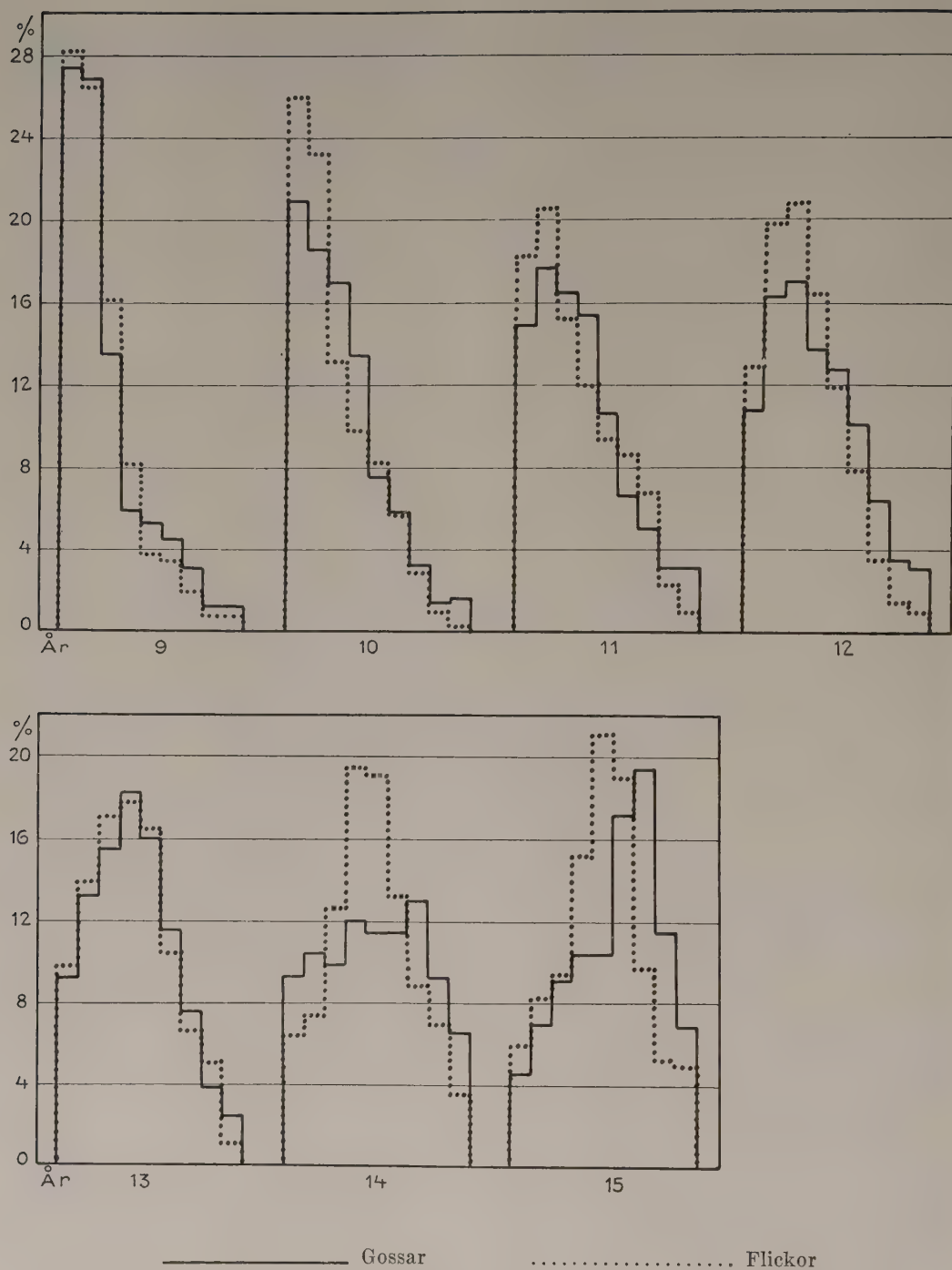


Fig. 25. Den matematiska begåvningens fördelning enligt resultaten av undersökningar med testserierna VI—VII. Fp. undervisade i fsk.; beräkningsmetod B.

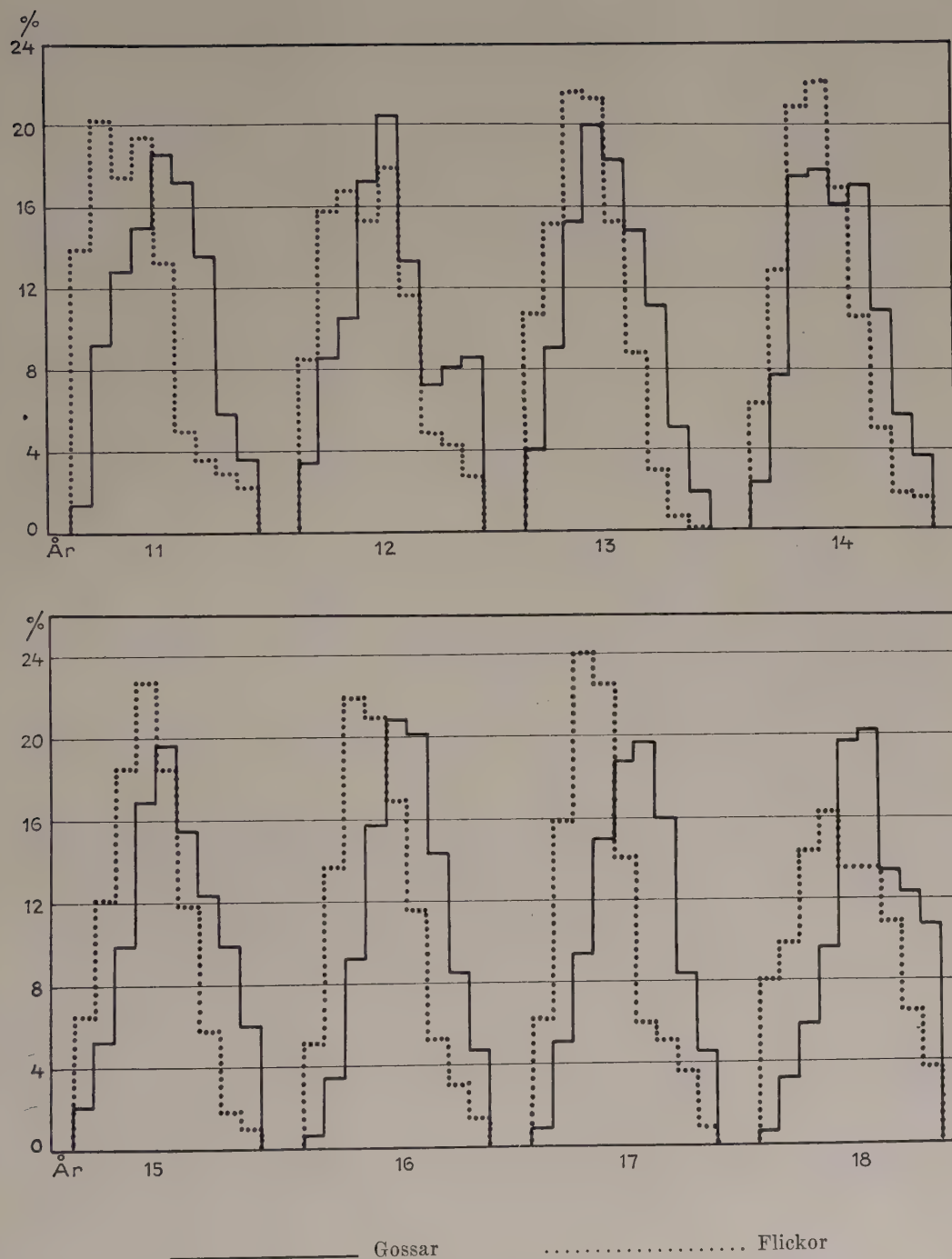


Fig. 26. Den matematiska begåvnings fördelning enligt resultaten av undersökningar med testserierna VI—VII. Fp. undervisade i högre skolor; beräkningsmetod B.

Tabell 207. Frekvenser för antalet lösta uppgifter i testserie VIII. Fp. *samundervisade* i h. a. l. och s. r.

Få	Kön	Fp. <i>samundervisade</i> i h. a. l.										Fp. <i>samundervisade</i> i s. r.					
		N	Antal uppg.								N	Antal uppg.					
			0	1	2	3	4	5	6	7		0	1	2	3	4	
13	m f										69 54	81 98	17 2	2 0	0 0	0 0	
14	m f										117 112	74 94	20 5	5 1	2 0	0 0	
15	m f										141 132	63 71	28 22	5 7	4 0	1 0	
16	f m	117 45	31 64	44 22	14 7	4 4	4 2	2 0	0 0	1 0	149 177	55 66	28 25	12 9	5 0	1 1	
17	m f	161 48	27 58	33 27	23 4	8 6	6 2	2 0	1 2	0 0	105 88	37 69	36 25	18 6	8 0	1 0	
18	m f	194 56	32 46	29 27	16 21	15 5	5 0	2 0	1 0	1 0	26 15	42 73	35 20	15 7	4 0	4 0	
19	m f	110 24	19 42	30 33	24 21	15 0	9 4	2 0	2 0	0 0							
20	m f	33 16	30 44	33 38	15 13	6 6	3 0	9 0	3 0	0 0							

som icke löst någon uppgift, där i flera åldrar äro lägre bland kv. än bland m. fp. Trots detta är av de 46 kv. fp. ingen representerad i den högsta prestationsgruppen, endast en i den näst högsta och ingen i de två därpå följande. Detta synes oförtydligt visa, att särskilt framstående matematisk begåvning är långt sällsyntare bland g. än fl. Det kan t. o. m. på goda grunder sättas i fråga, om någon fl. på skolstadiet når upp till den högsta m. nivån, när det gäller självständigt matematiskt tänkande.

Man kan givetvis tänka sig, att även de här påvisade mycket avsevärda könsdifferenserna beträffande frekvenserna av särskilt svag och särskilt framstående matematisk begåvning bero på selektiva faktorer eller miljöfaktorer. Detta torde emellertid bli ganska svårt att leda i bevis. Fenomenen i fråga ha nämligen befunnits existera redan i grundskolans lägsta klasser, där ingen selektion förekommit, såsom på landsbygden och i mindre städer, och där denna vid tiden för undersökningen veterligt icke varit större bland fl. än bland g., såsom i Landskrona och Ystad. Vidare ha förhållandena befunnits vara enahanda inom såväl sam- som särundervisade populationer och nästan mera utpräglade i de förra än i de senare, varför undervisningen icke gärna kan utgöra orsaken till ifrågavarande könsdifferenser. Slutligen måste också bevisas, att fl. med den allra bästa matematiska

begåvningen uraktlåta att fortsätta i högre skolor eller lämna dessa före examen, vilket måste anses högst osannolikt.

Den här påvisade könsdifferensen, att den högsta graden av matematisk begåvning redan på skolstadiet har mycket högre frekvens bland m. än kv. fp., synes äga sin motsvarighet beträffande den produktiva matematiska begåvningen. Matematikens historia visar nämligen, att de mest betydande insatserna och de värdefullaste nyskapelserna åstadkommits av m. Vidare har antalet nyskapande m. matematiker varit oerhört mycket större än antalet produktiva kv. matematiker. T. o. m. MÖBIUS²⁵ medgiver dock, att det funnits kv., som »utmärkt sig i de matematiska vetenskaperna». Han anser likväl, att det »matematiska organet» är ojämförligt bättre utvecklat hos m. än hos kv. Själv nämner han 21 kv. matematiker, som varit så framstående, att de äro omnämnda i den matematiska vetenskapens annaler. Ett något större antal kv. anser han ha så hög matematisk begåvning, att de med framgång kunna studera vetenskaplig matematik, men de utgöra enligt hans uppfattning endast en på millionen. Kv. ha nämligen svårt att fatta matematiska relationer och »avsky det talmässigt exakta». Matematiken hade varit lika långt utan kv., ty det har ej funnits något kv. matematiskt geni, som kommit med något verkligt nytt eller upptäckt nya metoder. — Sophie Germain anses ha varit den mest originella vid sidan om »vår tids ledande kv. matematiker» och »världens mest produktiva abstrakta algebraiker» Emmy Noether, och ingen mindre än »matematikernas konung», Gauss rekommenderade henne till erhållande av hedersdoktorat vid Göttingens universitet. Hon intresserade sig för akustiken, den matematiska elasticitetsteorien och den högre aritmetiken och trängde djupt på samtliga områden. Från det mest sakkunniga håll har sagts, »att hon utan tvivel måste vara i besittning av det ädlaste mod, utomordentlig talang och överlägset geni».²⁶ Beträffande Sonja Kowalewski har hävdats, att hon endast utvecklade och fulländade sin lärare Weierstrass' upptäckter, men från kompetent håll har även hon karakteriserats som en »boren matematiker», och hon erhöi ju franska vetenskapsakademiens Bordin-pris för sin avhandling »Om en fast kropps rotation kring en fast punkt.» Det har också sagts, att »den abstrakta undersökningen av en vetenskaplig sanning varken intresserade eller tillfredsställde henne».

Att antalet produktiva kv. matematiker är relativt ringa får enligt vårt förmenande en viss förklaring av de här föreliggande undersökningsresultaten. Visserligen gives det även kv. med framstående matematisk begåvning, men de äro sällsynta, och redan på skolstadiet uppnå de inte de m. fp:s allra högsta prestationer, även om de i viss omfattning överträffa även det stora flertalet m. fp. Det är därför fullständigt felaktigt att säga, att fl. och kv. ha sämre begåvning för matematik än g. och m. Man bör i stället alltid fråga sig, vilken fl. eller kv. och vilken g. eller m. det är fråga om. Då det för produktivt matematiskt arbete förutom matematisk begåvning fordras träget tankearbete, seg uthållighet, långa

²⁵ Ueber die Anlage zur Mathematik, s. 26 och 77—86.

²⁶ BELL, E. T.: Matematikens män, s. 272—273 och 377—384.

koncentrerade förberedelser utan störande biinflytelser samt intresse för abstrakta spekulationer, är det lätt förklarligt, att frekvensen av produktiva kv. matematiker t. o. m. är mindre, än de av oss funna relativa frekvenserna av utmärkta test-prestationer kunde ge anledning förmoda.

b. Vid andra undersökningar rörande den matematiska begåvningens intervareabilitet påvisade könsdifferenser.

Undersökningarna på detta område ha fört till mycket motstridiga resultat, vilket synes sammanhänga dels med svårighetsgraden och beskaffenheten f. ö. hos de använda uppgifterna, dels med de undersökta populationernas sammanställning.

BONSER²⁷ fann vid undersökningar å 8—16-åringar, att fl:s variabilitet i genomsnitt var 50 % högre än g:s. BOOK och MEADOWS²⁸ ha också påvisat tydligt större variabilitet beträffande fl:s än g:s prestationer vid undersökningar med aritmetiska tests. Vid STONES²⁹ undersökningar med olika slags aritmetiska uppgifter å 250 g. och 250 fl. erhöles approximativt lika variationskoefficienter för båda könen. Varierande resultat för olika grupper av fp. ha framlagts av bl. a. COURTIS³⁰ samt KING och M'CRORY.³¹ Vid GARRISONS och RYANS³² undersökningar med Woody—McCalls mixed fundamentals in arithmetic (uppgifter i de fyra räknesätten) å 8—17-åringar visade g. större variabilitet i de lägre åldrarna och fl. i de högre, men könsdifferenserna voro i allmänhet obetydliga. TOUTON³³ fann vid sina analyser av examensskrivningar i plan geometri, att de m. examinandernas variabilitet i genomsnitt endast var 87 % av de kv:s. Det bör dock ihågkommas, att alla underkända skripta uteslutits, och att många examinander löst samtliga uppgifter rätt, varför resultaten av denna undersökning måste anses föga upplysande angående könsdifferenserna beträffande variabiliteten. Vid WEBBS undersökningar (jfr s. 465) befanns den absoluta variabiliteten beträffande de 68 % mellersta prestationerna i geometri vara något större bland fl. än bland g., vilket följande översikt visar:

²⁷ BONSER, F. G.: The reasoning ability of children of fourth, fifth and sixth school grades. New York 1910.

²⁸ BOOK, W. F. and MEADOWS, J. L.: Sex differences in 5925 high school seniors in ten psychological tests. J Appl Ps 12, 1928, s. 56—81.

²⁹ STONE, C. W.: Arithmetical abilities and some factors determining them. New York 1908, s. 355.

³⁰ COURTIS, S. A.: Section of report of educational investigation committee of school inquiry. New York 1913, s. 526—529.

³¹ KING, I. and M'CRORY, J.: Freshman tests at the state university of Iowa. J Ed Ps 9, 1918, s. 32—46.

³² GARRISON, S. C. and RYAN, FLORENCE: Age-grade-sex percentile norms for some educational tests. 1. Woody—McCall mixed fundamentals arithmetic tests. Peabody journal of education. 1, 1923—1924, s. 69—77.

³³ TOUTON, F. CH.: Solving geometric originals. New York 1924, s. 48.

Iå-grupp	Form A			Form B		
	σ			σ		
	g	fl	R	g	fl	R
I	0,31	0,23	1,35	0,38	0,33	1,15
II	0,34	0,38	0,89	0,40	0,46	0,87
III	0,36	0,39	0,92	0,44	0,50	0,88
IV	0,36	0,37	0,97	0,42	0,50	0,84
V	0,44	0,49	0,90	0,59	0,59	1,00
	0,39	0,42	0,93	0,47	0,52	0,90

SCHMIDBERGER ³⁴ meddelar, att han vid sina undersökningar ej kunnat fastställa någon entydig könsdifferens beträffande variabiliteten. Nedanstående sammanställning av resultaten visar, att den absoluta variabiliteten har tendens att minskas,

Medelålder		σ		V	
g	fl	g	fl	g	fl
9;1	9;1	20,4	20,0	41,6	41,6
10;0	9;11	16,4	17,4	41,2	44,8
11;2—12;2	11;1—12;2	14,7	13,1	61,4	55,1
13;4—14;2	13;4—14;2	16,5	15,0	67,8	65,1

medan den relativa variabiliteten tydligt ökas för båda könen. I detta sammanhang bör ihågkommas, att testen ej voro desamma i samtliga åldersgrupper, och att dessa voro olika sammansatta. PAULI ³⁵ fann vid undersökningar å studenter med muntliga och skriftliga additionsuppgifter de m. fp. mera variabla än de kv. Då Lipmanns metod tillämpades, visade det sig, att de m. fp. voro starkast företrädna i såväl den sämsta som den bästa gruppen, de kv. fp. däremot i normalzonen. PRESSEY ³⁶ undersökte 1202 g. och 1342 fl. i åldern 8—16 år med ett testbatteri omfattande bl. a. uppgifter i »practical arithmetic», d. v. s. aritmetiska problem med mycket ringa referens till skolkursen, och fann härvid g. mera variabla än fl. just för dessa uppgifter. Vidare var frekvensen av utmärkta prestationer större bland g. än fl., medan förhållandet var rakt motsatt beträffande de sämsta prestationerna. Detta framgår av följande av oss verkställda sammanställning, där procentalen g., vilkas prestationer motsvarade resp. de 25 och 10 % sämsta samt de 75 och 90 % bästa av fl:s prestationer, äro angivna.

³⁴ Über Geschlechtsunterschiede in der Rechenbegabung, s. 157—159.

³⁵ PAULI, R.: Zur Psychologie der Geschlechter. Ar Ges Ps 66, 1928, s. 117—154. Jfr s. 135 och 137—138.

³⁶ Sex differences shown by 2544 school children on a group scale of intelligence, with special reference to variability, s. 333—335.

Ålder	9	10	11	12	13	14	15	16	M
25 % sämsta	21	16	20	7	16	21	17	6	15
10 % »	10	4	9	3	3	9	0	3	5
75 % bästa	44	33	28	39	33	34	21	47	34
10 % »	19	25	15	19	17	22	11	28	19

KAUFMAN och SCHMIDT³⁷ prövade 478 g. och 253 fl. i åldern 9,5—12,5 år med rätt svåra aritmetiska problem. Procentuellt fördelade sig de m. och kv. fp. på fem prestationsgrupper enligt följande sammanställning:

Prestationsgrupp	1 (lägsta)	2	3	4	5 (högsta)
g	34,3	32,6	22,2	8,7	2,1
fl	49,0	26,5	18,2	5,1	1,1

Som synes, voro fl. starkast företrädade beträffande de lägsta prestationerna, g. i fråga om de bästa, och av de 20 bästa voro 85 % g. och 15 % fl. Detta anse förf. tyda på att g. i nämnda ålder oftare än fl. besitta framstående matematisk begåvning, trots att även i detta fall de m. fp. hade lägre medelbetyg i matematik än de kv.

D. Könsdifferenser beträffande förmågan att lösa olika slags matematiska uppgifter.

a. Vid undersökningar med testserierna VI—VIII funna könsdifferenser i fråga om förmågan att lösa olika slags matematiska uppgifter.

Med ledning av tab. 208—222 över lösningsfrekvenserna ha vi utarbetat särskilda differenstagbeller för samtliga enskilda tests i testserierna VI—VIII. Vidare ha vi räknat ut förhållandet (*R*) mellan de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser och medelfelen i differenserna mellan procenttalen samt bestämt signifikansen hos differenserna. Av utrymmesskäl kunna emellertid differenstagbeller medtagas endast för de sammanslagna populationerna av i fsk. sär- och samundervisade samt för de sammanslagna populationerna av i högre skolor sär- och samundervisade fp. (jfr tab. 223—227). Av samma skäl ha ratiovärdena måst helt uteslutas, ehuru dessa tydligt visa, med hur många % de m. fp:s medelprestationer över- eller understiga de kv. fp:s genomsnittsprestationer. Vid diskussionerna tages dock hänsyn till differen-

³⁷ KAUFMAN, IRENE und SCHMIDT, F.: Zur Prüfung der rechnerischen Denkfähigkeit im Schulkindesalter von 9—12 Jahren. Z Pd Ps 23, 1922, s. 289—305.

serna inom varje population för sig. De mest vanliga svaren på uppgifterna ha också typologiserats och tabulerats, men endast svar med högre frekvens eller större betydelse för diskussionerna angående könsdifferenserna i fråga om förmågan att lösa olika slags matematiska uppgifter ha kunnat medtagas i tab. 228—237.

De *numeriska uppgifterna* VI: 10 samt VII: 1, 8 och 9, som samtliga kunna anses pröva fp:s förmåga att inse numeriska relationer och kombinera tal enligt givna anvisningar, ha fl. i fsk. och k. m. löst lika bra som g. I h. a. l. äro däremot de m. fp:s lösningsfrekvenser i flera åldrar betydligt högre än de kv. fp:s. Detta gäller särskilt de ovanliga och svårare uppgifterna VII: 8 och 9, och man kan här tala om en icke oväsentlig m. överlägsenhet. Frekvenserna för det vanligaste felaktiga svaret »4» i tab. 232—233 äro i de allra flesta åldrar approximativt lika för båda könen, och detsamma gäller frekvenserna för de vanligaste felaktiga svaren »46» och »60» vid VI: 10 i tab. 228 och 229.

Enligt resultaten av undersökningarna med VI: 1, 2, 3, 5, 9 och 13 samt VII: 2, 3, 4, 5, 10 och 11 äro könsdifferenserna ganska små i fråga om förmågan att lösa *enkla aritmetiska problem*. Vid VI: 1 äro de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser mycket lika i de allra flesta åldrarna, och även det mest typiska felaktiga svaret »21» är ungefär lika vanligt bland g. och fl. (jfr tab. 229—231). — Den betydligt svårare uppgiften VI: 2 ha de i fsk. samundervisade fl. i flertalet åldersgrupper löst betydligt bättre än g., och i 13—15-årsåldern uppgår deras överlägsenhet till omkring 25% av g:s genomsnittsprestationer. Inom åldersgrupperna från k. m. äro de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser approximativt lika, men inom åldersgrupperna från h. a. l. äro de m. fp:s lösningsfrekvenser med mycket få undantag något högre. Då jämförbarhetskravet torde vara bäst uppfyllt beträffande de samundervisade populationerna, kunna fl:s förmåga att genomstrukturera och omorganisera en praktisk situation med hänsyn till enkla numeriska relationer anses minst lika god som g:s och i fsk:s sista klasser icke oväsentligt bättre. Detta förhållande framgår mycket tydligt av tab. 228 och 229, där g. i de allra flesta åldrar ha bra mycket högre frekvenser för sådana svar, som tyda på svag uppfattning av de numeriska relationerna. — Resultaten av undersökningarna med VI: 3 bestyrka till alla delar denna uppfattning, i det att de i fsk. undervisade fl:s lösningsfrekvenser i flertalet åldrar äro ganska mycket högre än g:s. Det mest vanliga felaktiga svaret »18», som måste anses tyda på mycket svag analyseringsförmåga och tankelättja, har dock i flertalet åldersgrupper samma frekvens bland g. och fl. — Den betydligt lättare uppgiften VI: 5 ha g. och fl. bemästrat ungefär lika bra i de allra flesta åldersgrupperna, och ej heller frekvenserna för de felaktiga svaren i tab. 229 visa några tydliga könsdifferenser. — För VI: 9, som prövar förmågan att uppfatta enkla tidsrelationer, äro de i fsk. särundervisade g:s lösningsfrekvenser i samtliga åldrar något högre än fl:s, men f. ö. äro könsdifferenserna små utom i ett par samundervisade åldersgrupper från fsk., där de äro till de m. fp:s fövör. M. och kv. fp:s frekvenser för de felaktiga svaren »20 minuter över 10» och »20 minuter i 10» i tab. 228—229 äro dock så lika, att det icke kan anses vara några större könsdifferenser i fråga om förmågan att uppfatta enkla tidsrelationer.

Tabell 208. Lösningfrekvenser för

Få	Kön	N	T e s t													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	m	114	89	17	12	19	52	26	2	2	24	11	18	10	50	11
		108	94	20	7	26	63	16	1	0	19	5	9	6	46	8
10	m	156	92	32	19	28	69	45	9	6	41	24	34	18	62	18
		158	94	35	22	21	78	23	0	1	34	24	27	16	76	17
11	m	110	95	54	25	33	79	58	8	12	56	55	64	31	86	37
		118	98	46	28	27	92	34	2	7	52	53	53	33	85	37
12	m	141	96	65	45	35	91	60	11	23	65	68	67	42	89	40
		137	99	55	39	36	86	32	1	6	64	65	57	45	88	42
13	m	98	98	65	56	39	93	67	16	22	68	69	70	47	96	40
		85	98	62	55	34	91	34	5	15	65	67	60	68	95	46
14	m	39	97	72	59	38	97	56	18	23	85	77	69	62	92	54
		44	100	84	75	34	95	52	11	27	77	89	73	68	100	52
15 (16)	m	14	100	50	43	36	93	64	50	50	64	64	64	64	86	50
		12	100	50	57	43	71	50	14	21	57	79	71	71	100	21

Tabell 209. Lösningfrekvenser för

Få	Kön	N	T e s t													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	m	50	82	20	22	26	64	42	2	4	26	20	20	10	60	14
		54	96	19	7	24	65	20	0	6	26	11	20	13	56	15
10	m	95	95	37	21	21	79	44	6	13	48	36	45	16	72	27
		106	92	31	32	29	71	23	2	8	36	32	42	25	59	23
11	m	89	96	49	43	28	84	61	10	17	62	61	56	38	82	33
		100	94	54	43	18	86	33	9	21	51	60	59	44	78	41
12	m	98	98	63	58	42	89	62	17	33	66	78	71	48	89	56
		96	99	67	65	27	92	57	10	18	70	81	70	73	95	53
13	m	61	98	49	61	46	95	57	15	30	66	74	69	59	92	56
		63	98	68	67	38	92	46	10	35	70	86	78	60	97	54
14	m	34	97	68	85	56	88	76	38	35	91	97	88	65	97	71
		31	97	87	77	39	97	55	16	29	68	87	94	87	100	71
15	m	28	96	57	68	64	96	75	39	36	82	86	86	71	96	64
		19	100	89	89	37	100	58	16	32	89	74	84	84	100	47

Tabell 210. Lösningfrekvenser för

Få	Kön	N	T e s t													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	m	183	88	18	16	23	55	33	2	2	25	13	18	10	52	13
		174	95	20	7	25	64	18	1	2	24	7	14	10	51	13
10	m	266	94	34	21	25	73	45	8	9	44	30	39	17	65	23
		295	93	34	25	23	73	24	1	4	35	28	34	21	70	21
11	m	218	95	51	33	32	81	60	8	15	59	58	59	36	84	35
		236	96	51	34	22	89	35	5	14	53	56	56	38	82	39
12	m	249	97	65	49	37	90	61	14	26	65	72	69	45	89	47
		258	98	59	49	32	89	44	5	11	67	73	63	57	91	49
13	m	184	98	60	57	42	95	63	15	26	70	72	72	53	95	49
		180	98	66	64	39	90	41	9	21	68	76	69	64	95	52
14	m	94	97	69	74	46	94	67	29	28	88	89	81	63	96	59
		105	99	85	77	38	96	58	13	31	78	90	84	80	100	61
15 (16)	m	44	98	59	66	59	93	73	43	45	82	89	86	77	93	64
		43	100	77	84	47	88	53	12	30	84	79	81	79	100	47

testserie VI. Fp. *särundervisade* i fsk.

n : r																	Mp	Diff (Mp)
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
0	3	2	3	7	12	2	0	2	6	0	0	2	0	0	0	0	12,3 11,0	+ 1,3
0	1	2	1	4	6	0	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0		
8	8	8	7	15	24	4	0	9	17	1	0	4	1	0	0	1	19,5 17,6	+ 1,9
4	1	11	8	15	24	0	1	6	5	0	0	3	0	0	0	0		
14	26	26	21	38	46	22	4	13	33	8	0	14	1	1	0	3	31,1 27,8	+ 3,3
14	9	31	28	28	42	8	2	13	17	6	0	14	1	0	0	2		
27	40	48	37	43	55	31	4	22	42	21	0	29	5	2	0	4	38,9 31,1	+ 7,8
20	21	31	20	31	51	9	1	18	18	9	0	20	1	0	0	0		
29	47	45	31	49	66	27	3	37	55	23	0	24	6	2	0	4	41,7 37,1	+ 4,6
27	20	34	24	42	62	22	1	32	26	19	0	29	7	5	0	4		
41	62	38	31	33	54	44	3	23	51	28	0	23	10	5	0	5	43,6 48,0	- 4,4
30	59	27	32	64	73	30	9	45	45	45	0	52	20	11	0	9		
29	64	21	14	43	43	29	0	7	43	21	0	21	0	0	0	0	39,1 40,5	- 1,4
21	50	36	21	50	71	21	0	43	50	36	0	50	0	0	0	0		

testserie VI. Fp. *samundervisade* i fsk.

n : r																	Mp	Diff (Mp)
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
2	4	6	6	8	18	4	0	0	6	0	0	6	0	0	0	0	15,2 14,0	+ 1,2
2	6	6	6	13	15	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	12	13	5	14	32	4	0	9	19	4	0	8	0	0	0	1	22,1 19,6	+ 2,5
7	10	11	8	14	27	3	0	8	10	1	0	4	0	0	0	0		
10	24	31	15	26	42	12	1	13	26	8	0	19	1	0	0	0	30,6 30,0	+ 0,6
12	19	27	23	35	50	13	0	15	18	6	0	17	2	0	0	2		
31	46	42	30	42	66	41	5	30	48	17	1	30	14	5	0	4	42,7 41,6	+ 1,1
24	34	44	26	59	61	24	2	38	38	13	0	33	10	3	0	4		
28	51	52	41	61	67	43	2	36	52	25	0	34	11	5	0	7	44,6 45,8	- 1,2
37	54	54	38	56	71	37	6	33	43	17	0	41	17	5	0	11		
56	71	74	59	59	76	50	12	71	82	50	0	53	29	12	0	15	58,7 52,2	+ 6,5
39	58	68	39	55	84	48	13	45	45	39	0	48	19	6	3	6		
43	64	61	54	61	61	50	21	32	54	39	0	57	11	11	4	7	53,1 53,3	- 0,2
42	74	53	53	74	100	47	16	63	53	26	0	26	16	0	5	5		

testserie VI. Fp. *undervisade* i fsk.

n : r																			Mp	Diff (Mp)
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
1	4	4	4	7	13	2	0	1	5	0	0	3	0	0	0	0	13,3 12,5	+ 0,8		
1	3	3	2	6	9	0	1	6	3	1	0	0	0	0	0	0				
7	9	11	8	15	28	4	0	10	18	2	0	7	1	0	0	1	20,9 18,7	+ 2,2		
5	6	12	8	16	25	1	0	7	8	1	0	4	0	0	0	0				
12	26	29	19	32	45	17	2	13	30	9	0	17	1	0	0	1	30,9 28,8	+ 2,1		
13	13	29	25	31	45	10	1	14	17	6	0	15	1	0	0	2				
29	43	45	34	42	61	35	4	26	45	19	0	29	9	3	0	4	40,5 36,1	+ 4,4		
24	28	39	26	44	57	16	1	28	27	10	0	25	5	1	0	2				
33	48	48	35	53	68	34	4	40	54	25	0	30	8	3	0	5	43,7 41,4	+ 2,3		
33	36	42	30	45	67	30	4	36	33	19	0	34	11	4	0	6				
48	66	56	44	48	68	49	5	49	65	41	0	40	19	10	0	9	51,5 51,8	— 0,3		
39	60	47	38	60	82	42	8	52	50	43	0	55	23	10	1	6				
48	70	48	45	61	68	48	9	34	52	39	0	59	16	16	2	5	53,1 50,7	+ 2,4		
35	65	49	47	65	93	42	9	53	53	35	0	44	12	5	2	2				

Tabell 211. Lösningssfrekvenser för

Få	Kön	N	T e s t													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	m	19	95	58	63	21	95	74	26	42	74	89	79	47	89	84
	f	25	100	60	48	28	92	48	0	20	72	80	64	52	96	84
11	m	78	96	55	85	32	97	63	18	31	71	76	81	72	99	77
	f	69	94	57	67	22	91	58	9	13	70	75	78	68	91	67
12	m	90	99	83	90	47	99	79	36	31	89	93	92	76	99	82
	f	77	99	66	77	34	92	60	19	9	91	82	81	68	92	79
13	m	103	98	80	89	47	98	84	47	45	86	91	88	91	99	93
	f	105	99	70	75	45	96	67	10	23	88	89	79	82	96	80
14	m	59	97	88	98	46	97	83	42	31	88	98	95	90	100	88
	f	109	97	78	85	42	94	78	24	29	90	93	87	92	96	80
15	m	55	96	85	100	64	98	91	64	49	93	98	91	96	98	93
	f	95	97	84	95	53	94	86	39	28	91	93	91	91	100	79
16	m	58	98	95	98	78	100	97	72	29	90	97	91	90	100	98
	f	89	97	88	92	66	98	85	48	30	92	97	90	91	99	93
17	m	42	100	100	98	86	98	95	83	33	95	95	98	93	98	98
	f	84	99	87	96	65	98	92	56	29	94	98	95	96	99	89
18	m	43	100	95	95	84	100	100	81	28	95	98	93	98	100	95
	f	38	97	89	100	87	100	89	66	32	95	95	92	97	100	87
19	m	27	100	93	93	74	100	100	78	26	96	93	81	96	100	100
	f	24	100	83	100	83	100	96	50	29	83	92	92	100	100	88

Tabell 212. Lösningssfrekvenser för

Få	Kön	N	T e s t													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13	m	55	100	95	93	47	98	87	40	44	91	85	93	84	100	85
	f	41	98	90	88	44	98	78	22	37	90	90	88	83	98	83
14	m	79	99	90	92	56	99	95	53	47	87	94	94	91	99	84
	f	97	99	92	92	47	98	79	35	40	96	93	94	90	100	87
15	m	56	100	91	96	68	95	91	50	18	89	98	98	95	100	91
	f	69	99	88	91	59	100	84	42	17	90	99	94	96	100	81
16	m	45	98	96	100	76	100	91	62	44	93	98	100	96	100	89
	f	52	100	96	100	65	100	79	48	48	96	100	96	96	100	90
17	m	25	100	100	100	72	100	96	76	20	100	96	96	88	100	96
	f	28	100	100	100	71	100	79	50	36	86	93	93	100	96	89

OAKDEN och STURT³⁸ ha tidigare visat, att barns förmåga att uppfatta tidsbegrepp utvecklas mycket långsamt fram till 11-årsåldern, då en snabbare utveckling sätter in. Föreliggande undersökningar verifiera dessa rön, i vad de gälla förmågan att uppfatta tidsrelationer. De visa därjämte, att utvecklingen förlöper på ungefär

³⁸ OAKDEN, E. C. and STURT, MARY: The development of the knowledge of time in children. Br J Ps 12, 1921—1922, s. 309—336.

testserie VI. Fp. *sär*undervisade i h. a. l.

n : r																	Mp	Diff (Mp)
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
32	53	42	32	58	68	26	5	42	58	42	5	42	21	11	0	11	47,9	+ 8,5
20	32	36	16	52	64	24	0	32	44	8	0	28	12	4	0	4	39,4	
37	50	58	41	73	82	28	3	33	49	19	0	38	19	12	0	6	48,4	+ 7,7
32	45	38	32	48	64	19	1	22	41	10	0	36	9	1	0	4	40,7	
58	74	70	52	62	88	47	6	56	67	42	1	52	29	14	0	19	59,1	+ 9,3
48	49	55	47	68	79	31	4	42	56	21	0	47	29	8	0	10	49,8	
72	82	74	59	71	82	49	9	63	65	52	0	56	28	15	2	16	62,3	+ 11,5
53	58	50	37	56	83	36	1	56	58	33	0	45	22	11	0	8	51,8	
78	80	69	58	73	93	56	12	68	80	56	0	58	39	22	5	14	64,6	+ 6,5
57	61	68	49	72	88	50	4	64	61	39	1	62	33	17	2	9	58,1	
85	89	85	64	87	95	64	13	75	82	64	18	65	56	44	11	27	72,3	+ 8,9
65	71	74	57	82	86	65	6	76	71	49	0	63	43	22	4	11	63,4	
91	86	93	79	86	100	79	31	78	91	79	28	81	83	72	34	57	80,0	+ 11,3
82	83	84	72	83	90	65	1	83	76	54	1	78	56	28	8	21	68,7	
95	86	83	60	88	98	88	45	95	98	93	36	90	90	83	38	52	83,5	+ 11,9
85	75	83	74	85	93	80	8	77	81	77	4	76	67	31	10	19	71,6	
98	88	95	70	98	98	91	35	84	100	91	40	93	81	70	37	56	83,5	+ 9,1
84	76	87	66	92	100	76	16	87	87	71	11	74	66	45	16	26	74,4	
93	85	89	63	89	93	81	48	78	93	89	26	100	89	67	30	56	80,6	+ 5,1
88	83	96	67	96	100	67	21	88	92	75	21	83	75	46	13	33	75,5	

testserie VI. Fp. *sam*undervisade i k. m.

n : r																	Mp	Diff (Mp)
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
69	85	82	53	80	84	64	5	56	75	65	5	65	35	24	9	24	65,2	+ 5,5
73	66	71	61	66	90	56	12	73	66	27	0	49	24	7	5	17	59,7	
70	82	71	58	68	90	58	6	65	77	65	4	63	35	22	10	16	65,8	+ 3,3
62	73	68	61	76	87	58	5	68	67	51	1	60	34	14	2	9	62,5	
82	91	82	66	88	93	80	14	79	89	73	9	73	61	32	11	23	71,8	+ 6,7
64	74	80	67	87	91	68	3	78	71	52	3	65	41	22	3	10	65,1	
89	100	98	78	93	96	84	20	80	93	84	0	80	56	38	13	27	76,5	+ 4,2
77	92	87	58	87	94	69	12	79	85	77	12	77	54	29	10	27	72,3	
84	92	88	56	96	96	92	28	72	88	84	8	84	64	48	16	28	76,3	+ 4,3
82	89	89	68	86	93	75	18	89	79	61	11	71	46	39	7	36	72,0	

samma sätt hos g. och fl., ehuru de förra synas uppfatta tidsrelationer något bättre än de senare i 10—11-årsåldern. — Prestationerna vid lösningen av VI:13 ha säkerligen i hög grad påverkats av fp:s i skolan förvärvade kunskaper och färdigheter, men de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser liksom frekvenserna för det vanligaste felaktiga svaret äro i de allra flesta åldersgrupperna så lika, att man icke kan tala om några egentliga könsdifferenser.

Den mycket enkla problemuppgiften VII:2, som prövar förmågan att uppfatta

Tabell 213. Lösningfrekvenser för testserie

Få	Kön	N	T e s t													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	m	21	95	57	67	24	95	71	24	43	76	90	76	52	90	86
	f	25	100	60	48	28	92	48	0	20	72	80	64	52	96	84
11	m	88	97	59	82	31	97	63	18	31	73	76	81	72	99	78
	f	72	94	56	65	21	92	57	8	13	71	75	79	68	92	67
12	m	105	99	84	87	50	99	81	37	31	88	91	93	74	99	81
	f	97	99	69	78	35	94	59	16	15	91	86	85	70	94	78
13	m	201	99	87	90	47	99	86	45	41	88	91	91	87	100	93
	f	232	99	82	84	46	98	71	14	28	87	91	84	86	97	81
14	m	155	97	90	95	54	98	90	48	39	88	95	93	90	99	86
	f	236	98	85	88	45	97	78	30	35	93	92	90	92	98	83
15	m	143	99	90	99	68	97	92	61	32	92	97	95	94	99	92
	f	176	98	87	93	55	97	86	41	27	91	95	93	93	100	79
16	m	146	97	95	99	76	99	95	69	34	92	96	95	93	100	95
	f	159	98	91	96	69	99	84	50	35	94	98	92	93	99	91
17	m	107	99	100	98	83	97	95	79	33	94	97	97	92	99	96
	f	129	99	91	98	70	98	88	57	35	92	95	95	98	98	89
18	m	94	97	96	97	83	100	99	81	29	96	97	91	95	100	97
	f	56	98	93	100	82	100	93	68	30	96	95	93	96	100	91
19	m	47	98	94	96	83	100	100	79	34	94	91	87	98	100	98
	f	28	100	86	100	82	100	96	57	36	86	93	93	100	100	86
20	m	17	94	94	100	71	94	94	94	59	94	94	94	94	100	100
	f	6	100	83	100	50	100	100	67	0	100	100	100	100	100	100

tidsrelationer, ha g. och fl. i de allra flesta åldersgrupperna löst i ungefär samma omfattning. Ej heller frekvenserna för de vanligaste felaktiga svaren i tab. 232 och 233 tyda på några större könsdifferenser, bortsett från att procentuellt något flera fl. än g. nöjt sig med att kritiklöst lägga tillhoppa alla siffrorna i uppgiften, vilket utgör ett tecken på synkretism och juxta-position i tänkandet. Frekvenserna för det felaktiga svaret »6», som tillkommit genom att fp. räknat med hela tiden från kl. 10 på f. m. till kl. 4 på e. m., äro däremot något högre bland g. än bland fl. — VII: 3, som utgör en skolmässig uppgift, ha fl. i flera åldrar löst något bättre än g. Deras överlägsenhet är dock varken betydande eller genomgående, och vidare ha de i flera åldrar högre frekvenser för det felaktiga svaret »6», vilket beror på att vederbörande förbisett den ena determinanten i uppgiften. — Vid VII: 4 äro såväl lösningfrekvenserna som frekvenserna för felaktiga svar i flertalet åldersgrupper mycket lika. Även här tyda dock flera av g:s än fl:s svar i de lägsta åldrarna på synkretism i tänkandet och därmed följande oförmåga att genomstrukturera uppgiften under hänsynstagande till samtliga determinanter. — Den mycket lätta skolmässiga uppgiften VII: 5, som prövar förmågan att uppfatta kvantitativa relationer i en praktisk situation, har ingen differentierande kraft utom i lägre åldrar. Där har den lösts genomsnittligt bättre av g. än av fl., vilket säkerligen i någon mån beror på att själva problemsituationen torde vara mera bekant för de förra än för de senare. Frekvenserna för de felaktiga svaren i tab.

Tabell 214. Lösningsfrekvenser för testserie VII. Fp. särundervisade i fsk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																								Mp	Diff (Mp)		
9	m f	114 108	50 59	32 36	47 39	52 48	39 29	27 12	11 8	13 5	7 4	12 5	14 6	7 6	18 11	8 5	0 0	1 1	1 1	0 0	3 1	4 4	0 0	2 1	0 0	4 1	0 0	12,5 10,5	+ 2,0	
10	m f	153 158	71 71	49 51	61 58	56 61	41 35	30 27	18 10	29 28	14 12	17 8	32 20	19 20	29 18	22 16	1 0	4 2	5 3	1 1	7 4	5 5	4 1	1 0	0 2	4 5	1 0	20,3 18,3	+ 2,0	
11	m f	113 118	81 75	77 72	79 81	75 67	52 47	33 33	21 19	39 31	24 22	42 27	49 36	46 46	65 48	42 36	4 2	5 8	8 7	3 3	12 7	13 9	5 0	0 1	0 0	3 3	11 17	1 0	31,8 28,1	+ 3,7
12	m f	144 137	88 77	79 72	87 69	77 64	56 47	33 28	19 20	51 48	36 31	53 35	49 32	51 47	69 50	49 34	11 3	17 10	17 8	10 15	13 12	16 12	6 1	0 0	1 2	12 20	25 20	1 0	36,8 29,6	+ 7,2
13	m f	100 85	90 88	89 81	87 72	86 79	62 60	55 40	32 24	15 49	58 47	55 45	66 59	66 62	52 45	52 52	14 12	19 12	28 8	15 2	10 8	22 5	8 0	0 0	0 8	12 36	17 2	1 0	39,2 36,4	+ 2,8
14	m f	40 45	85 82	90 91	85 87	90 89	73 56	43 71	33 29	23 20	58 69	73 60	65 69	63 60	63 29	63 60	10 20	20 22	13 2	8 20	13 22	38 22	20 11	3 0	0 20	5 51	5 4	0 0	41,4 44,1	- 2,7
15 (16)	m f	14 14	79 86	93 86	79 79	71 86	71 79	57 50	50 36	7 50	29 57	50 43	43 43	64 43	64 50	64 50	21 29	14 14	7 14	21 0	21 29	57 57	0 0	0 0	7 14	0 36	0 0	0 0	35,9 40,7	- 4,8

Tabell 215. Lösningsfrekvenser för testserie VII. Fp. samundervisade i fsk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																								Mp	Diff (Mp)					
9	m f	50 54	74	46	52	40	54	22	10	2	0	16	18	16	30	8	22	14	0	0	2	0	6	4	0	0	0	0	15,3 15,0	+ 0,3			
			67	46	54	43	43	31	17	11	2	30	6	9	15	13	20	13	0	2	0	0	0	0	4	4	2	0	0	0	0		
10	m f	95 106	79	56	72	48	68	41	31	17	2	32	15	23	41	25	35	18	3	4	4	2	3	4	1	0	0	0	0	21,7 18,5	+ 3,2		
			76	52	69	40	54	42	21	10	7	29	14	17	7	23	28	8	2	5	5	1	9	6	0	2	0	2	0	0	0		
11	m f	86 100	85	62	77	56	78	53	41	26	13	41	29	38	49	37	57	28	6	8	10	6	9	9	0	0	0	0	0	28,9 28,6	+ 0,3		
			81	65	77	67	69	58	43	36	21	38	30	37	42	52	32	4	7	8	0	9	3	1	2	0	2	14	0	0	0		
12	m f	95 97	89	91	79	82	88	66	58	44	27	58	41	62	58	61	80	57	11	18	19	8	15	25	20	0	0	17	36	6	0	42,0 40,8	+ 1,2
			92	86	93	84	84	77	63	47	23	64	42	57	62	66	67	49	14	15	13	4	14	19	5	1	0	7	27	5	0	0	
13	m f	57 55	95	84	68	79	89	77	60	25	7	58	53	67	74	60	75	53	14	14	19	11	26	21	16	0	0	11	39	7	0	41,5 43,4	- 1,9
			98	84	89	89	89	76	60	62	40	53	53	68	68	71	66	47	5	11	20	7	18	22	9	0	0	4	44	4	0	0	
14	m f	33 30	94	97	88	85	94	67	70	48	36	61	64	79	70	79	94	76	39	21	42	18	33	42	33	3	0	21	58	18	0	52,8 46,9	+ 5,9
			97	93	87	83	97	67	57	53	17	70	73	77	77	73	77	57	30	20	30	20	10	23	33	7	0	3	17	33	3	0	0
15 (16)	m f	28 20	100	86	79	96	89	75	64	50	46	57	64	86	68	57	79	79	25	39	46	32	21	29	32	0	0	32	43	11	0	51,2 50,7	+ 0,5
			100	95	90	85	95	85	75	55	30	70	75	75	75	65	75	60	25	35	45	20	30	50	20	0	5	10	20	5	0	0	0

Få	Kön	N	T e s t n : r																													Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
9	m f	183 169	56 62	36 40	50 45	48 46	43 34	23 19	13 11	7 6	1 2	15 25	10 5	12 7	18 10	7 8	18 15	10 8	0 0	1 1	1 1	0 0	4 1	4 4	0 1	1 1	0 0	0 0	4 1	0 0	0 0	13,2 12,2	+1,0
10	m f	262 284	74 72	52 52	65 61	53 51	62 53	40 38	25 15	18 15	5 8	31 29	14 13	20 11	37 14	22 21	31 22	21 14	2 1	5 3	5 4	6 1	6 5	4 3	1 1	0 0	2 2	6 5	0 0	0 0	21,1 18,2	+2,9	
11	m f	218 232	83 78	71 69	78 78	68 66	79 66	53 57	45 46	31 35	17 20	41 38	28 53	39 44	48 36	43 49	60 34	37 33	5 3	7 7	9 1	4 8	10 13	13 6	3 1	0 0	0 0	5 3	12 16	2 0	0 0	30,7 28,2	+2,5
12	m f	249 257	88 84	83 78	79 83	84 74	82 72	66 66	55 55	37 34	22 20	54 55	38 37	58 44	60 56	68 64	71 65	53 53	10 40	16 7	18 12	9 3	13 14	20 15	12 3	0 0	1 0	13 4	29 25	3 2	0 0	38,9 34,4	+4,5
13	m f	184 172	92 91	89 81	79 87	85 78	84 79	67 65	58 44	29 27	13 55	58 49	48 60	68 56	60 64	60 64	71 65	57 53	14 12	17 15	28 15	13 6	16 15	23 16	9 7	0 0	1 1	13 7	27 38	3 3	0 0	40,8 39,7	+1,1
14	m f	94 105	90 90	93 92	88 84	85 88	91 92	72 63	62 68	40 33	29 18	62 70	65 72	79 76	71 74	66 75	73 75	72 61	26 31	23 20	34 24	15 8	24 24	44 26	28 10	2 2	2 2	11 15	40 46	11 3	0 0	48,2 46,1	+2,1
15 (16)	m f	44 43	95 98	91 93	80 84	89 86	91 93	82 79	73 72	50 51	36 63	57 65	66 67	82 75	82 65	82 63	82 70	82 58	32 23	39 33	36 40	30 12	27 30	23 58	2 19	2 2	0 2	32 14	36 37	9 5	0 0	51,4 48,7	+2,7

Tabell 217. Lösningssfrekvenser för testserie VII. Fp. särundersvisade i h. a. l.

Få	Kön	N	T e s t n : r																												Mp	Diff (Mp)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
10	m f	18 38	100 82	83 71	82 85	89 55	100 84	50 50	89 50	67 32	39 18	56 45	44 37	61 26	56 37	61 61	44 34	56 34	17 5	17 8	50 11	0 3	39 13	28 18	17 5	0 0	0 0	6 8	28 18	6 0	0 0	44,3 30,6	+ 13,7
11	m f	63 73	94 90	87 80	83 82	84 81	95 82	83 81	83 87	67 55	44 37	59 62	62 53	84 73	74 73	81 79	73 74	19 51	35 10	22 16	27 5	38 7	38 23	19 4	2 0	2 1	29 10	32 16	10 1	0 0	50,9 40,6	+ 10,3	
12	m f	93 78	96 91	90 88	80 86	86 79	95 88	86 68	86 69	76 63	66 58	75 60	92 56	84 62	88 74	88 81	89 62	75 24	42 22	37 21	42 22	17 10	44 21	54 32	41 23	2 3	0 1	18 10	42 37	9 5	1 0	57,6 46,0	+ 11,6
13	m f	104 105	97 93	91 88	87 84	91 80	99 85	84 78	84 78	69 58	42 40	79 61	81 76	84 67	92 62	83 79	89 79	88 69	41 22	43 27	44 27	17 11	43 30	58 33	51 18	3 0	1 0	20 18	44 45	15 3	4 0	59,5 49,4	+ 10,1
14	m f	63 113	100 98	94 96	89 89	97 84	95 86	86 81	86 81	70 68	43 51	70 65	86 78	89 71	86 75	86 85	85 78	44 44	44 44	52 27	62 19	62 46	65 43	46 31	2 2	3 0	33 27	57 61	24 15	8 1	63,8 56,9	+ 6,9	
15	m f	69 98	97 97	99 89	88 90	97 90	96 85	85 85	88 85	72 72	47 71	86 81	91 88	84 86	91 86	91 86	99 91	99 92	54 74	43 65	46 52	23 18	48 46	68 56	71 43	6 8	6 0	39 39	72 66	35 20	13 1	68,7 61,7	+ 7,0
16	m f	67 91	100 100	99 92	85 98	94 98	92 96	93 92	93 91	79 79	45 45	80 85	93 86	85 85	86 86	85 85	88 98	57 57	64 49	58 25	59 59	65 65	69 88	84 84	30 7	21 8	64 37	82 70	51 27	28 8	77,0 66,4	+ 10,6	
17	m f	43 87	100 97	97 95	98 97	100 99	100 99	100 90	88 89	100 83	86 55	88 84	100 55	95 89	95 91	93 91	100 92	100 91	84 74	93 55	67 61	58 33	77 67	88 80	81 63	56 10	30 3	63 47	88 72	70 37	35 8	82,5 70,9	+ 11,6
18	m f	43 40	100 100	100 90	91 95	100 95	100 100	86 93	95 98	95 88	55 55	88 78	100 56	98 88	98 88	88 80	100 95	93 73	100 93	93 74	98 60	51 44	16 40	70 73	98 75	18 18	3 3	45 45	78 78	55 55	30 37	80,6 73,3	+ 7,3
19	m f	28 25	96 96	100 100	86 80	96 100	100 96	100 96	100 96	100 96	96 40	82 92	93 100	96 80	96 80	96 84	84 84	92 92	93 92	79 68	69 68	54 36	54 76	93 76	93 72	54 28	25 16	64 44	82 84	68 68	50 12	81,1 74,6	+ 6,5

Tabell 218. Lösningssfrekvenser för testserie VII. Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	T	e	s	t	n	:	r	Mp	Diff (Mp)					
13	m f	55 41	95 95	95 90	85 93	95 78	98 95	80 76	82 78	49 54	25 27	80 76	87 73	87 73	84 76	87 85	87 73	91 85	42 39	45 24	38 30	25 15	47 37	67 59	51 24	9 0	4 2	33 10	64 44	18 7	7 2	60,6 52,1	+ 8,5
14	m f	79 97	97 96	99 99	92 94	92 93	99 98	82 79	86 89	63 66	25 29	70 77	89 81	90 86	92 86	84 86	86 84	89 89	62 48	44 33	44 38	29 11	51 51	70 63	52 30	9 8	8 0	39 21	56 61	18 9	8 5	63,0 59,1	+ 3,9
15	m f	56 69	96 97	100 99	95 90	96 93	100 94	89 96	80 87	64 77	48 38	68 77	93 93	93 83	95 86	96 86	86 93	89 83	66 59	59 48	57 46	46 17	70 64	67 61	63 36	20 7	9 3	48 26	57 46	34 17	14 7	69,3 62,5	+ 6,8
16	m f	45 52	100 100	98 100	96 92	98 96	100 100	91 87	96 87	78 83	40 50	82 81	96 98	100 96	98 96	84 94	96 79	91 90	80 63	69 54	64 63	44 27	69 67	82 73	71 62	18 17	11 4	44 35	62 67	36 35	7 15	72,5 69,3	+ 3,2
17	m f	25 28	100 100	100 100	92 100	96 96	100 100	80 96	88 89	64 82	40 36	72 79	100 89	96 86	96 82	84 79	96 68	96 96	76 61	64 43	52 46	52 21	52 68	80 82	80 57	8 4	8 29	36 68	68 82	48 29	12 9	70,2 66,5	+ 3,7

Tabell 219. Lösningssfrekvenser för testserie VII. Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	T e s t n : r																				Mp	Diff (Mp)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
10	m	20	100	85	80	85	95	50	90	65	40	55	45	60	45	60	20	15	50	0	35	30	15	0	0	10	30	5	0	44,0	+ 13,4	
	f	38	82	71	82	55	84	50	50	32	18	37	45	26	37	61	34	34	5	8	11	3	13	18	5	0	8	18	0	0	30,6	
11	m	73	95	88	81	82	96	82	79	67	45	59	62	85	71	81	79	74	18	34	27	16	26	38	19	1	33	34	10	0	51,1	
	f	76	91	91	83	63	82	80	71	55	36	62	54	63	50	72	75	49	9	17	9	7	9	24	4	0	1	11	17	1	0	40,9
12	m	108	96	90	78	87	94	81	87	73	47	75	72	93	83	89	86	75	39	37	44	18	40	52	39	2	1	19	41	8	1	56,8
	f	98	92	90	85	83	90	70	72	62	38	63	63	68	67	78	82	64	30	19	23	11	28	37	22	2	1	13	42	5	0	48,3
13	m	202	97	94	86	93	99	85	85	65	36	79	84	88	90	83	88	89	46	45	45	22	43	65	53	5	1	29	54	19	5	61,1
	f	232	95	94	91	87	92	79	81	59	39	69	77	77	74	84	82	75	35	25	28	12	39	43	22	0	1	19	51	4	0	52,9
14	m	159	98	97	92	95	97	83	87	67	37	72	88	89	91	88	91	92	55	48	47	28	54	67	52	11	6	35	58	21	7	64,0
	f	240	98	97	90	88	96	83	85	66	41	72	81	78	81	85	87	85	47	34	41	16	46	55	31	6	1	25	58	12	3	58,2
15	m	158	97	97	92	97	100	92	89	78	59	77	93	92	95	91	89	96	65	66	56	37	62	75	72	21	10	44	67	39	14	71,1
	f	179	97	98	89	91	96	89	88	73	44	75	89	81	84	88	91	87	54	51	47	18	53	59	44	9	2	34	59	20	4	62,6
16	m	155	100	98	88	97	97	90	96	86	54	86	95	97	96	86	92	85	77	73	66	45	71	86	81	30	17	54	77	49	25	76,1
	f	161	100	100	93	96	99	91	90	81	48	83	96	89	90	89	85	96	62	52	61	29	65	71	55	11	7	39	70	32	12	68,7
17	m	108	100	100	94	98	100	89	95	85	60	86	100	97	96	85	95	99	85	85	68	60	74	89	88	34	24	59	81	63	31	80,0
	f	132	98	98	95	97	99	92	90	83	53	82	97	91	89	89	87	92	73	55	59	33	68	83	64	14	4	44	73	33	8	70,5
18	m	94	100	100	95	98	100	90	96	95	63	85	100	98	97	84	96	99	90	81	72	53	79	94	97	52	24	67	79	56	38	82,0
	f	58	100	100	90	95	100	91	98	88	59	72	95	88	91	86	98	95	76	66	57	47	76	78	76	22	9	50	76	52	24	74,3
19	m	48	96	100	85	96	100	100	100	94	67	81	96	98	98	81	85	94	81	88	73	65	71	90	92	52	29	73	83	69	48	82,2
	f	29	97	100	83	100	97	97	100	97	41	86	97	83	97	86	86	93	93	62	69	41	72	79	76	31	17	45	86	72	14	75,8
20	m	17	100	100	94	100	100	100	100	94	65	94	100	100	100	100	88	100	82	94	65	65	76	100	94	71	35	76	71	65	47	85,4
	f	12	100	100	83	92	100	100	50	50	42	83	100	100	100	75	100	75	92	50	33	83	75	92	75	42	33	58	92	33	33	71,5

Tabell 220. Lösningsfrekvenser för testserie VIII.
Fp. *samundervisade* i s. r.

Få	Kön	N	T e s t n:r										Mp	Diff. (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
13	m f	69	1	10	1	0	0	1	0	0	3	3	1,9	+ 1,7
		54	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0,2	
14	m f	117	1	9	0	0	2	2	3	0	13	6	3,6	+ 2,9
		112	0	4	0	0	0	0	1	0	2	0	0,7	
15	m f	141	3	11	0	1	4	1	4	1	17	11	5,3	+ 1,7
		132	2	3	0	0	2	1	2	1	22	3	3,6	
16	m f	149	1	15	0	0	4	1	3	1	29	14	6,8	+ 2,2
		177	1	7	0	3	5	1	1	1	19	8	4,6	
17	m f	105	1	20	0	4	8	7	4	0	28	29	10,1	+ 6,6
		88	3	3	0	0	3	0	0	1	14	11	3,5	
18	m f	26	8	23	0	0	4	0	0	0	31	27	9,3	+ 5,9
		15	7	7	0	0	0	0	0	0	7	13	3,4	

Tabell 221. Lösningsfrekvenser för testserie VIII.
Fp. *samundervisade* i h. a. l.

Få	Kön	N	T e s t n:r										Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
16	m	117	7	26	2	1	14	3	3	4	43	14	11,7	+ 6,0
	f	45	0	4	0	9	11	0	0	4	22	7	5,7	
17	m	161	7	27	1	4	11	9	11	5	45	23	14,1	+ 6,6
	f	48	6	10	0	2	13	2	0	2	23	17	7,5	
18	m	194	10	27	2	4	15	9	9	9	40	20	14,5	+ 5,9
	f	56	5	16	0	2	18	0	0	4	34	7	8,6	
19	m	110	19	30	2	6	23	8	10	9	47	23	17,7	+ 8,5
	f	24	0	17	0	0	21	4	4	0	29	17	9,2	
20	m	33	12	36	0	0	18	3	6	9	45	27	15,6	+ 7,4
	f	16	6	25	0	0	13	0	0	0	13	25	8,2	

Tabell 222. Lösningsfrekvenser för testserie VIII.
Fp. *samundervisade* i h. a. l. och s. r.

Få	Kön	N	T e s t n:r										Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
13	m f	69	1	10	1	0	0	1	0	0	3	3	1,9	+ 1,7
		54	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0,2	
14	m f	118	1	10	0	0	2	2	3	0	14	6	3,8	+ 3,0
		113	0	4	0	0	1	0	1	0	2	0	0,8	
15	m f	187	3	16	0	2	6	2	4	1	20	11	6,5	+ 2,4
		141	1	5	0	1	4	1	2	1	23	3	4,1	
16	m f	266	3	20	1	0	8	2	3	2	35	14	8,8	+ 4,2
		222	0	6	0	4	6	1	1	1	19	8	4,6	
17	m f	266	5	24	0	4	10	8	8	3	37	25	12,4	+ 7,4
		136	4	6	0	1	7	1	0	1	17	13	5,0	
18	m f	220	10	27	2	4	14	8	8	8	39	20	14,0	+ 6,6
		71	6	14	0	1	14	0	0	3	28	8	7,4	
19	m f	114	18	29	2	6	22	8	10	9	46	22	17,2	+ 8,0
		26	0	15	0	0	23	4	4	0	27	19	9,2	
20	m f	33	12	36	0	0	18	3	6	9	45	27	15,6	+ 7,4
		16	6	25	0	0	13	0	0	0	13	25	8,2	

Tabell 223. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie VI.
Fp. undervisade i fisk. (Jfr tab. 210!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9	-7	-2	+9	-2	-9	+15	+1	±0	+1	+6	+4	±0	+1	±0	±0
10	+1	±0	-4	+2	±0	+21	+7	+5	+9	+2	+5	-4	-5	+2	+2
11	-1	±0	-1	+10	-8	+25	+3	+1	+6	+2	+3	-2	+2	-4	-1
12	-1	+6	±0	+5	+1	+17	+9	+15	-2	-1	+6	-12	-2	-2	+5
13	±0	-6	-7	+3	+5	+22	+6	+5	+2	-4	+3	-11	±0	-3	±0
14	-2	-16	-3	+8	-2	+9	+16	-3	+10	-1	-3	-17	-4	-2	+9
15	-2	-18	-18	+12	+5	+20	+31	+15	-2	+10	+5	-2	-7	+17	+13

Få	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
9	+1	+1	+2	+1	+4	+2	-1	-5	+2	-1	±0	+3	±0	±0	±0	±0
10	+3	-1	±0	-1	+3	+3	±0	+3	+10	+1	±0	+3	±1	±0	±0	+1
11	+13	±0	-6	+1	±0	+7	+1	-1	+13	+3	±0	+2	±0	±0	±0	-1
12	+15	+6	+8	-2	+4	+19	+3	-2	+18	+9	±0	+4	+4	+2	±0	+2
13	+12	+6	+5	+8	+1	+4	±0	+4	+21	+6	±0	-4	-3	-1	±0	-1
14	+6	+9	+6	-12	-14	+7	-3	-3	+15	-2	±0	-15	-4	±0	-1	+3
15	+5	-1	-2	-4	-25	+6	±0	-19	-1	+4	±0	+15	+4	+11	±0	+3

Tabell 224. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie VI.
Fp. undervisade i h. a. l. och k. m. (Jfr tab. 213!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	-5	-3	+19	-4	+3	+23	+24	+23	+4	+10	+12	±0	-6	+2	+13	+20
11	+3	+3	+17	+10	+5	+6	+10	+18	+2	+1	+2	+4	+7	+11	+6	+6
12	±0	+15	+9	+15	+5	+22	+21	+16	-3	+5	+8	+4	+5	+3	+7	+21
13	±0	+5	+6	+1	+1	+15	+31	+13	+1	±0	+7	+1	+3	+12	+9	+17
14	-1	+5	+7	+9	+1	+12	+18	+4	-5	+3	+3	-2	+1	+3	+14	+12
15	+1	+3	+6	+13	±0	+6	+20	+5	+1	+2	+2	+1	-1	+13	+18	+17
16	-1	+4	+3	+7	±0	+11	+19	-1	-2	-2	+3	±0	+1	+4	+10	+5
17	±0	+9	±0	+13	-1	+7	+22	-2	+2	+2	+2	-6	+1	+7	+9	+8
18	-1	+3	-3	+1	±0	+6	+13	-1	±0	+2	-2	-1	±0	+6	+9	+12
19	-2	+8	-4	+1	±0	+4	+22	-2	+8	-2	-6	-2	±0	+12	±0	+5
20	-6	+11	±0	+21	-6	-6	+27	+59	-6	-6	-6	-6	±0	±0	±0	+21

Få	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
10	+7	+17	+5	+3	+5	+5	+6	+13	+35	+5	+15	+12	+6	±0	+10
11	+19	+12	+19	+18	+12	+1	+11	+10	+9	±0	+2	+11	+10	±0	+3
12	+10	-1	-6	+5	+13	+2	+9	+6	+20	+1	-1	±0	+7	±0	+9
13	+13	+12	+9	-2	+12	+5	-2	+10	+18	+2	+8	+10	+12	+3	+8
14	±0	+5	-3	+5	+6	+5	-1	+14	+15	+2	+3	+6	+8	+6	+7
15	+8	+7	+2	+7	+5	+9	+2	+14	+20	+13	+9	+19	+20	+8	+16
16	+7	+10	+5	+6	+14	+20	+1	+15	+18	+12	+6	+18	+26	+16	+19
17	+1	-12	+3	+4	+7	+28	+7	+13	+16	+22	+11	+17	+30	+17	+20
18	+3	+4	+5	±0	+10	+19	±0	+10	+16	+34	+18	+14	+27	+17	+18
19	-7	+8	-5	-6	+14	+26	-4	-4	+4	+9	+10	+4	+16	+14	+16
20	+11	-2	+4	±0	+11	+36	+5	±0	-6	+42	±0	+11	+32	+18	+36

Tabell 225. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie VII.
Fp. undervisade i fisk. (Jfr tab. 216!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9	-6	-4	+5	+2	+9	+4	+2	+1	-1	-10	+5	+5	+8	-1	+3
10	+2	+0	+4	+2	+9	+2	+6	+3	-3	+2	+1	+9	+23	+1	+9
11	+5	+2	+0	+2	+13	-4	-1	-4	-3	+6	+3	+11	+12	-2	+11
12	+4	+5	-4	+10	+10	+0	+0	+3	+2	-1	+1	+14	+9	+0	+14
13	+1	+8	-8	+7	+5	+2	-2	-15	-14	+3	-1	+0	+12	-4	+6
14	+0	+1	+4	-3	-1	+9	-6	+7	+11	-8	-7	+3	+1	-8	-2
15	-3	-2	-4	+3	-2	+3	+1	-1	+6	-6	+1	+15	+10	+3	+12

Få	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
9	+2	+0	+0	+0	+0	+3	+0	-1	+0	+0	+0	+3	+0	+0
10	+7	+1	+2	+1	+1	+0	-1	+2	+0	+0	+0	+1	+0	+0
11	+3	+2	+0	+2	+3	+2	+7	+2	-1	+0	+2	-4	+2	+0
12	+13	+3	+4	+8	+6	-1	+5	+9	+0	+1	+9	+4	+1	+0
13	+4	+2	+2	+13	+7	+1	+7	+2	+0	+0	+6	-11	+0	+0
14	+11	-5	+3	+10	+7	+0	+18	+18	+2	+0	-4	-6	+8	+0
15	+24	+9	+6	-4	+18	-3	-31	+4	+0	-2	+18	-1	+4	+0

Tabell 226. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie VII.
Fp. undervisade i h. a. l. och k. m. (Jfr tab. 219!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	+18	+14	-2	+30	+11	+0	+40	+33	+22	+18	+0	+34	+13	-1	+11
11	+4	-3	-2	+19	+14	+2	+8	+12	+9	-3	+8	+22	+21	+9	+4
12	+4	+0	-7	+4	+4	+11	+15	+11	+9	+12	+9	+25	+16	+11	+4
13	+2	+0	-5	+6	+7	+6	+4	+6	-3	+10	+7	+11	+16	-1	+6
14	+0	+0	+2	+7	+1	+0	+2	+1	-4	+0	+7	+11	+10	+3	+4
15	+0	-1	+3	+6	+4	+3	+1	+5	+15	+2	+4	+11	+11	+3	-2
16	+0	-2	-5	+1	-2	-1	+6	+5	+6	+3	-1	+8	+6	-3	+7
17	+2	+2	-1	+1	+1	-3	+5	+2	+7	+4	+3	+6	+7	-4	+8
18	+0	+0	+5	+3	+0	-1	-2	+7	+4	+13	+5	+10	+6	-2	-2
19	-1	+0	+2	-4	+3	+3	+0	-3	+26	-5	-1	+15	+1	-5	-1
20	+0	+0	+11	+8	+0	+0	+50	+44	+23	+11	+0	+0	+25	+0	+13

Få	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
10	+26	+15	+7	+39	-3	+22	+12	+10	+0	+0	+2	+12	+5	+0
11	+25	+9	+17	+18	+9	+17	+14	+15	+1	+0	+22	+17	+9	+0
12	+11	+9	+18	+21	+7	+12	+15	+17	+0	+0	+6	-1	+3	+1
13	+14	+11	+20	+17	+10	+4	+22	+31	+5	+0	+10	+3	+15	+5
14	+7	+8	+14	+6	+12	+8	+12	+21	+5	+5	+10	+0	+9	+4
15	+9	+11	+15	+9	+19	+9	+16	+28	+12	+8	+10	+8	+19	+10
16	-1	+15	+21	+5	+16	+6	+15	+26	+19	+10	+15	+7	+17	+13
17	+7	+12	+30	+9	+27	+6	+6	+24	+20	+20	+15	+8	+30	+23
18	+4	+14	+15	+15	+6	+3	+16	+21	+30	+15	+17	+3	+4	+14
19	+1	-12	+26	+4	+24	-1	+11	+16	+21	+12	+28	-3	-3	+34
20	+8	+32	+61	-18	+32	+1	+8	+19	+29	+2	+18	-21	+32	+14

Tabell 227. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie VIII.
Fp. samundervisade i h. a. l. och s. r. (Jfr tab. 220—221!)

Få	Fp. samundervisade i s. r.										Fp. samundervisade i h. a. l.									
	Test n:r										Test n:r									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	+1	+10	+1	±0	±0	+1	-2	±0	+3	+3										
14	+1	+5	±0	±0	+2	+2	+2	±0	+11	+6										
15	+1	+8	±0	+1	+2	±0	+2	±0	-5	+8										
16	±0	+8	±0	-3	-1	±0	+2	±0	+10	+6	+7	+22	+2	-8	+3	+3	+3	±0	+21	+7
17	-2	+17	±0	+4	+5	+7	+4	-1	+14	+18	+1	+17	+1	+2	-2	+7	+11	+3	+22	+6
18	+1	+16	±0	±0	+4	±0	±0	±0	+24	+14	+5	+11	+2	+2	-3	+9	+9	+5	+6	+13
19											+19	+13	+2	+6	+2	+4	+6	+9	+18	+6
20											+6	+11	±0	±0	+5	+3	+6	+9	+32	+2

Uppgiften VII: 11, där det gäller att uppfatta tids- och kvantitetsrelationer, ha de m. fp. i flertalet åldersgrupper löst i större omfattning än de kv. fp. Detta gäller särskilt inom populationerna från högre skolor, där differenserna till de m. fp:s favör i flera åldrar t. o. m. äro i det närmaste statistiskt säkerställda. Även här visa frekvenserna för det mest typiska felaktiga svaret, att förmågan att genomstrukturerade och omorganisera en tankegestalt under hänsynstagande till allt flera determinanter successivt ökas med åldern, att denna utveckling försiggår på liknande sätt hos m. och kv. växande, samt att könsdifferenserna äro störst inom populationer av särskilt intelligenta individer.

Vid två av de relativt lätta aritmetiska problemen ha rätt tydliga könsdifferenser kommit till synes. VI: 11 ha de m. fp. i de allra flesta åldersgrupperna löst något bättre än de kv. fp., och även frekvenserna i tab. 228 och 229 visa, att fl. särskilt i de lägsta åldrarna oftare än g. förbisett någon av determinanterna. Den icke oväsentligt svårare uppgiften VI: 12 ha däremot de kv. fp. i de allra flesta åldersgrupperna icke blott från grundskolan utan även från högre skolor löst bättre än de m. fp. Detta gäller särskilt de i grundskolan samundervisade fl., vilkas genomsnittsprestationer i flera åldersgrupper äro 10 à 20 % högre än g:s. Frekvenserna för svar, som tyda på att vederbörande icke rätt uppfattat samtliga relationer eller förbisett någon av determinanterna, äro i de samundervisade populationerna högre bland g. än bland fl. Särskilt i högre skolor ha m. fp. i större omfattning än kv. fp. använt sig av åskådliggörande teckningar. Detta stämmer med våra rön från undersökningar med en del andra uppgifter, att m. växande ha starkare behov (eller förmåga) än kv. växande att konkretisera sitt tänkande. I en del fall har lösningen blivit felaktig trots detta grundliga analyserande, emedan fp. uppfattat någon relation fel eller förbisett någon determinant. Man kan nu fråga sig, varför de kv. fp:s prestationer äro relativt bättre vid VI: 12 än vid VI: 11, trots att den senare uppgiften är lättare än den förra. Den närmast till hands liggande förklaringen synes vara, att prestationerna vid VI: 12 i hög grad sammanhånga med fp:s förmåga att uppfatta personliga (släktskaps-)relationer. Dylika förhållan-

den torde intressera fl. mera än g., och de lära sig tydligen också riktigt uppfatta släktskapsrelationer på ett något tidigare åldersstadium, vilket varit dem till gagn vid genomstruktureringen av ifrågavarande uppgift. Vid VI: 11 är det visserligen också fråga om personliga relationer, men här spelar dock förmågan att uppfatta kvantitativa (numeriska) relationer och vid omstruktureringen taga hänsyn till samtliga determinanter relativt större roll.

Av de *medelsvåra aritmetiska problemuppgifterna* ha de m. fp. löst VI: 25 samt VII: 12, 13 och 22 vida bättre än de kv. fp., medan könsdifferenserna till de m. fp:s favör äro rätt obetydliga vid VI: 23 och 27. — Uppgiften VI: 23 är mycket konkret, och detta förhållande kan möjligen förklara de kv. fp:s relativt goda prestationer vid detta test. Frekvenserna av fp., som använt sig av åskådliggörande teckningar, äro enligt tab. 229 och 231 ungefär desamma bland m. och kv. fp., och ej heller frekvenserna för de felaktiga svaren i samma tabeller visa några större könsdifferenser. — För VI: 27 äro fl:s lösningsfrekvenser i några äldre åldersgrupper från grundskolan betydligt högre än g:s, men inom populationerna från högre skolor äro de m. fp. så gott som genomgående överlägsna. Frekvenserna för felaktiga svar i tab. 228—231 visa dock, att kv. fp. även här något oftare än m. missförstått de kvantitativa (tids-)relationerna. Förklaringen till de kv. fp:s relativt goda prestationer vid denna uppgift synes vara, att det även här rör sig om personliga relationer, som intresserat dem mera än de m. fp. — Vid VI: 25 äro de m. fp:s lösningsfrekvenser i flertalet åldersgrupper avsevärt högre än de kv. fp:s. Detta gäller inte minst inom de samundervisade populationerna, där de m. fp:s överlägsenhet i några få fall är i det närmaste statistiskt säkerställd. Ungefär samma procenttal m. och kv. fp. ha räknat ut svaren skriftligt, men de kv. fp. ha även härvid haft mindre framgång än de m. — Vid VII: 12 är de m. fp:s överlägsenhet ännu mera framträdande och i flera åldersgrupper i det närmaste statistiskt signifikant. Denna överlägsenhet beror säkerligen till en del på att flera m. än kv. fp. varit väl förtrogna med själva problemsituationen. Men frekvenserna för de felaktiga svaren i tab. 232—235 tyda också på att de kv. fp:s underlägsenhet i stor utsträckning berott på bristande förmåga att vid gestaltningsprocessen taga hänsyn till och hålla tillhoppa samtliga determinanter. — Även den skolmässiga uppgiften VII: 13 ha de m. fp. i de allra flesta åldersgrupperna löst mycket bättre än de kv., men enligt tab. 232—233 har ett mindre antal fl. än g. i grundskolan visat prov på särskild tanklöshet. — Trots att det vid VII: 22 är fråga om personliga relationer, äro de m. fp:s lösningsfrekvenser i flertalet åldersgrupper särskilt från högre skolor betydligt högre än de kv. fp:s. Frekvenserna för de felaktiga svaren visa också, att flera m. än kv. fp. i flertalet åldersgrupper förbisett eller missförstått någon av determinanterna. — Undersökningarna med nu ifrågavarande tests synas visa, att kv. växande genomsnittligt sett ha något svårare för att genomstrukturera praktiska situationer under hänsynstagande till numeriska relationer. De kunna också sämre hålla tillhoppa flera determinanter, och de ha därför mindre framgång med sina organisations- och omstruktureringsprocesser, även när det är fråga om medelsvåra aritmetiska problemuppgifter.

Tabell 228. Frekvenser för några typiska svar å

Få	Kön	N	2				3	4	8	9		10		11	
			6	17	10	34	18	20	21	10 ²⁰	9 ⁴⁰	46	60	15	60
9	m	114	16	8	2	2	54	41	61	1	6	5	6	18	4
	f	108	26	8	2	2	57	35	54	2	6	5	10	31	1
10	m	156	31	11	3	2	58	44	68	0	8	3	3	17	2
	f	158	16	9	3	1	50	44	69	4	8	4	6	30	2
11	m	110	19	9	2	0	45	40	69	2	15	1	0	11	3
	f	118	19	16	4	1	52	50	77	3	11	3	3	17	4
12	m	141	13	7	1	0	33	48	62	2	7	1	1	11	1
	f	137	12	12	1	0	44	42	78	4	10	3	1	14	1
13	m	98	16	12	0	0	30	39	67	1	11	1	1	9	4
	f	85	22	6	2	0	35	42	68	5	15	2	2	8	6
14	m	39	13	13	0	0	18	51	56	0	3	0	0	10	0
	f	44	0	7	0	0	18	41	59	0	9	0	0	9	5
15	m	14	7	21	0	0	50	50	29	7	14	0	7	7	14
	f	14	29	7	0	0	29	14	57	0	21	0	0	7	0

Förklaring till tab. 228—231. Med följande undantag äro de svar, som resp. frekvenser avse, görande teckning och löst uppgiften rätt; å—=fp. har använt sig av åskådliggörande teckning har numrerat de olika klotsarna. 16: +4=fp. har svarat »4 cm. längre». 18: b=fp. har svarat ritat resp. triangel och romboid; ct och cr=fp. har vid c ritat resp. triangel och romboid. göra; r—=fp. har förfarit på samma sätt men erhållit felaktigt svar.

Tabell 229. Frekvenser för några typiska sv

Få	Kön	N	1	2				3	4				5	6-7		6a	6b	6c	6d			7a			7b		7d	8	9		10		11				
			21	6	17	10	34	18	20	ä+	ä-	12	2	pr	nu	8	12	7	20	9	12	13	23	12	16	20	8	6	10	13	21	10 ²⁰	9 ⁴⁰	46	60	15	60
9	m f	50 54	8	32	12	4	4	54	40	2	0	4	2	30	0	6	8	0	4	0	28	2	4	12	8	2	14	36	34	4	64	2	6	2	4	28	2
			2	17	17	2	0	43	22	0	0	4	7	15	0	0	6	9	0	7	31	6	4	15	4	7	4	52	48	0	50	4	4	0	0	19	6
10	m f	95 106	0	33	8	4	2	53	58	1	0	2	1	36	0	4	7	1	3	0	20	4	0	4	11	5	3	32	31	9	63	5	6	7	3	9	5
			6	23	4	5	1	35	30	0	0	0	5	25	0	5	10	3	4	3	26	10	4	11	5	2	5	58	56	1	62	3	7	4	6	12	3
11	m f	89 100	1	21	10	3	0	33	53	0	0	0	4	43	1	3	4	2	4	3	19	2	1	6	10	6	15	31	27	1	75	3	6	1	2	13	1
			4	19	10	5	2	40	48	0	0	1	2	23	0	10	11	3	5	6	17	8	6	9	9	0	10	49	47	3	62	8	13	3	1	13	0
12	m f	98 96	0	18	7	2	0	27	47	1	0	0	1	34	1	2	6	1	2	2	26	3	5	7	10	5	13	30	31	3	60	4	12	1	0	8	4
			0	13	10	2	0	25	52	3	1	0	0	27	0	1	3	2	4	1	20	6	9	10	11	2	13	42	35	2	71	3	11	2	0	9	3
13	m f	61 63	0	21	18	0	0	20	41	0	3	0	2	41	0	0	2	0	2	7	18	3	7	3	8	3	21	25	21	5	64	3	11	2	0	10	7
			0	16	6	3	0	27	35	0	2	0	2	27	3	2	0	6	5	0	17	10	3	3	8	6	13	37	32	6	52	2	11	2	2	3	6
14	m f	34 31	0	3	18	0	0	3	38	3	0	0	0	50	0	0	3	0	0	3	3	0	3	3	3	6	18	18	21	0	53	0	3	0	0	0	3
			0	3	3	0	0	13	58	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	19	7	10	29	26	7	48	3	3	0	0	7	0
15	m f	28 19	0	11	21	0	0	14	32	4	0	0	0	50	0	0	0	0	0	7	4	0	0	7	4	11	14	14	4	54	4	7	0	0	4	0	
			0	5	0	0	0	5	37	0	0	0	0	37	0	0	0	0	5	0	0	16	0	0	5	5	21	26	21	5	58	0	5	5	0	5	0

uppgifterna i testserie VI. Fp. *särundervisade* i fsk.

75	12			13	14		15	16	17	18	21	23			27	
	12	10	8	6	29	3	9	+4	b	b	h	6	14	12	88	05
7 2	2 1	10 12	22 20	13 8	5 8	8 10	49 44	10 13	3 2	3 1	6 8	1 3	8 6	4 3	15 14	4 2
1 6	3 5	22 21	9 14	9 6	10 8	8 4	40 44	22 24	5 12	4 6	10 12	3 3	9 10	5 3	15 22	6 5
1 0	3 5	23 31	15 6	5 2	4 7	9 5	43 52	20 30	15 13	18 23	24 22	5 4	10 14	5 3	16 19	6 8
1 5	4 4	21 20	5 9	6 1	4 3	6 7	36 27	20 30	15 7	27 7	21 20	7 3	13 8	4 6	18 23	6 5
2 1	7 4	26 15	3 5	1 2	6 5	5 12	26 44	15 24	21 12	22 12	16 32	2 5	19 13	2 9	16 36	10 8
0 2	8 2	10 18	8 2	3 0	0 2	3 0	26 32	11 22	13 36	18 20	18 41	5 9	23 14	3 5	8 32	3 11
0 7	0 0	14 21	7 7	0 0	0 0	0 7	21 21	0 21	29 14	7 21	7 21	0 7	21 0	0 0	0 29	0 0

angivna direkt i tab.: VI: 4, 12, 16, 23, 24, 25, 26 och 30: å+=fp. har använt sig av åskådlig-
men löst uppgiften fel. 6-7: pr.=fp. har satt ut prickar på de olika klotsarna; nu=fp.
»1, 2, 3, 4, 9, 11, 12 och 13»; c=fp. har svarat »1, 3, 12 och 13». 20: bt och br=fp. har vid b
21: h=fp. har halverat fig. 25: r+=fp. har rätt räknat ut antalet småkuber utan att åskådlig-

uppgifterna i testserie VI. Fp. *samundervisade* i fsk.

12				13	14	15	16	17	18	20				21	23				24				25				26				27	30					
2	10	8	å+	å-	6	29	3	9	+4	b	b	c	bt	br	ct	cr	h	6	14	12	å+	å-	8	4	å+	å-	r+	r-	100	60	å-	529	92	88	05	å+	å-
2	8	28	0	0	12	6	8	52	8	6	2	0	2	0	0	0	8	4	4	10	0	0	34	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0
0	11	17	0	0	2	2	7	37	14	2	6	0	2	0	0	4	0	6	4	0	2	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
3	17	11	0	0	5	8	9	45	15	4	4	0	3	2	4	4	11	3	6	3	1	1	21	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	12	0	1
4	18	12	3	0	7	3	4	38	19	5	7	0	0	0	0	2	8	4	5	0	1	0	14	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0
6	18	11	1	0	4	7	7	40	19	8	11	2	1	1	3	1	18	9	16	6	0	0	19	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	8	0	1
3	21	4	1	0	4	6	3	38	25	9	17	0	3	1	4	2	14	8	8	4	0	0	30	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4	0	10	0	0
8	20	5	2	0	2	3	2	32	17	6	16	1	1	1	1	3	11	5	14	6	0	0	18	0	0	0	1	4	3	1	0	1	4	1	7	0	0
1	11	1	5	0	1	2	4	28	28	13	18	0	1	2	1	4	14	3	13	1	1	0	25	0	1	0	1	5	3	2	0	0	0	1	6	0	1
8	7	10	5	0	5	0	3	39	16	8	33	3	3	2	3	2	10	7	13	2	0	2	16	2	0	0	0	2	0	0	3	3	5	5	0	2	
3	14	0	6	2	3	0	5	22	19	8	25	2	0	2	0	2	8	5	17	2	2	2	17	2	2	2	0	5	0	0	3	3	2	3	8	0	2
3	21	0	3	3	0	0	9	24	13	6	38	3	0	3	0	3	12	6	6	0	0	0	6	3	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	0	0	3
3	7	0	0	0	0	0	3	16	23	13	35	0	0	3	0	0	13	10	19	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	3	0	0
7	11	0	11	7	4	0	7	18	4	7	43	4	0	0	0	0	0	4	18	7	0	0	18	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	7	4	14
5	11	0	5	0	0	0	11	10	11	32	5	0	0	0	0	0	21	0	16	5	0	0	32	0	0	0	5	5	5	0	5	5	5	0	11	5	5

Tabell 230. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie VI. Fp. särundervisade i h. a. l.

Få	Kön	N	6—7	6d		7a	7b	7d	8	12	15	16		18	23	24	25
			pr	13	23	16	6	10	21	å+	9	+4	å+	b	14	8	r+
10	m	19	58	11	5	11	26	37	53	0	26	32	0	26	21	16	0
	f	25	48	0	8	0	60	60	52	0	36	28	0	8	16	24	0
11	m	78	54	0	3	14	21	14	68	4	32	27	0	24	29	12	0
	f	69	41	3	3	7	52	51	72	0	32	24	0	16	25	19	0
12	m	90	49	1	4	6	12	11	61	10	12	14	1	24	22	14	0
	f	77	36	1	9	6	45	47	81	0	32	18	0	25	16	17	3
13	m	103	43	2	2	10	10	11	49	9	12	9	5	25	11	10	2
	f	105	39	4	4	18	40	37	69	3	22	19	0	20	15	22	2
14	m	59	54	2	3	2	14	12	64	8	7	5	5	39	15	10	10
	f	109	44	9	4	7	23	22	65	5	17	22	0	26	11	19	4
15	m	55	42	0	0	7	4	5	45	9	2	2	2	35	9	5	4
	f	95	46	2	2	2	14	11	66	4	14	13	0	22	9	16	5
16	m	58	34	2	0	7	3	3	67	17	7	10	9	24	10	0	7
	f	89	42	2	3	8	17	12	64	2	8	12	0	25	6	11	4
17	m	42	38	0	2	0	2	2	64	7	2	7	5	33	2	0	12
	f	84	33	4	1	4	12	13	70	2	5	14	0	30	10	8	8
18	m	43	42	2	2	0	5	5	67	12	0	7	0	19	12	0	16
	f	38	32	0	3	0	11	8	66	5	8	11	0	18	5	5	8
19	m	27	44	0	4	0	7	7	70	4	4	4	4	15	7	4	11
	f	24	38	4	0	0	8	4	67	0	4	8	0	17	8	4	0
20	m	9	44	0	11	0	0	0	56	11	0	0	0	22	11	0	11
	f	6	67	0	17	0	0	0	100	33	0	33	0	0	17	0	17

I testserierna VI—VII ingå endast två relativt *svåra aritmetiska problem*, nämligen VII: 24 och 25, av vilka det sistnämnda närmast kan karakteriseras såsom fyndighetsprov. Särskilt ratiovärdena visa, att de m. fp. bemästrat dessa båda uppgifter mycket bättre än de kv., och i flera åldrar äro könsdifferenserna svagt statistiskt signifikanta. Frekvenserna för felaktiga svar i tab. 232—235 visa inga tydliga könsdifferenser, men betydligt flera m. än kv. fp. från h. a. l. ha använt sig av ekvationer vid lösningen av VII: 24. Dessa resultat kunna anses tyda på att det finns flera m. än kv. växande, som besitta fyndighet och förmåga att bemästra särskilt svåra relationer på det matematiska området.

Undersökningarna med uppgifterna 1—8 i testserie VIII, som företagits å helt andra populationer, visa också fullt tydligt, att m. växande äro överlägsna, då det gäller att lösa svåra aritmetiska (och algebraiska) problem. Könsdifferenserna mellan lösningsfrekvenserna i tab. 227 äro visserligen i en del fall icke numeriskt stora, men detta sammanhänger uppenbarligen delvis med att så få fp. förmått lösa dessa uppgifter. Ratiovärdena mellan de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser, som här ofta

överstiga värdet 2,00, visa emellertid mycket tydligt, att det här rör sig om betydande könsdifferenser.

För regula de tri-uppgiften VIII: 1 ha de m. fp. i samtliga åldersgrupper utom två i s. r. högre lösningsfrekvenser än de kv. fp. (jfr tab. 220—223). Detta är särskilt fallet inom populationen från h. a. l., där överlägsenheten visar tydlig tendens att ökas med åldern. Enligt tab. 236 och 237 ha fl. kommit lika mycket till korta, då de försökt lösa uppgiften med tillhjälp av ekvationer (algebraiskt), som då de tilllämpat ett resonerande (aritmetiskt) förfarande. Sistnämnda tab. visa vidare, att de m. fp. i större omfattning än de kv. fp. löst denna uppgift utan att använda sig av åskådliggörande teckning. Ett närmare studium av testhäftena ger också vid handen, att de m. fp. mycket oftare än de kv. fp. löst uppgiften t. o. m. utan någon som helst översikt i enlighet med vedertagen praxis för regula de tri-exempel. Detta förhållande tyder onekligen på att flera m. än kv. växande tillhöra den abstrakta matematiska begåvningsstypen, som förmår lösa uppgifterna utan åskådliga hjälpmedel antingen genom diskursivt logiskt tänkande eller på intuitiv väg. Vid den psykologiska analysen av denna uppgift å s. 348 ha vi funnit, att den prövar det matematiska funktionstänkandet och fp:s förmåga att bedöma praktiska förhållanden samt ställer rätt stora krav på relationstänkandet och förmågan att bemästra längre slutledningskedjor. Därför kan genom undersökningarna med denna uppgift anses klarlagt, att något flera m. än kv. växande ha väl utvecklat matematiskt relations- och funktionstänkande.

Vid fyndighetsprovet VIII: 2 är de m. fp:s överlägsenhet ännu mera framträdande. Detta gäller främst de fullt korrekta lösningarna men även lösningar av följande typ, som vittna om en viss fyndighet men ändå icke godkännts: »Han skall fylla 9-litersmättet och slå 4 l. i det andra kärlet. Detta skall han luta så här (hänvisning till teckning), så att hälften rinner ut, och då har han 2 l. i 4-literskärlet och 5 l. i 9-litersmättet. Det blir tillsammans 7 l.» Däremot har approximativt samma procenttal m. och kv. fp. föreslagit, att man skall sätta märken på kärlen eller använda sig av käppar såsom mätstickor. Dylika svar ha givetvis ej godkännts, men frekvenserna för dessa liksom för förutnämnda svar redovisas i tab. 236 och 237. Undersökningarna med denna uppgift visa tydligt, att flera m. än kv. växande äga förmåga att finna fruktbärande aspekter för lösningen av matematiska uppgifter. Då lösningen också kräver gott relations- och funktionstänkande, kunna resultaten anses stödja våra slutsatser angående könsdifferenserna vid VIII: 1.

Dessas riktighet bestyrkes än ytterligare av könsdifferenserna mellan lösningsfrekvenserna för rörelseproblemet VIII: 3, för vars lösning det fordras fyndighet samt skarpt relations- och funktionstänkande. Denna uppgift har ingen enda kv. fp. i vare sig s. r. eller h. a. l. förmått lösa, och även de m. fp:s lösningsfrekvenser äro yttersta låga. Det stora flertalet fp. har kommit till det felaktiga svaret »Var 15:e minut», och frekvenserna för detta svar liksom för åskådliggörande teckningar äro i så gott som samtliga åldersgrupper högre bland m. än kv. fp.

Vid legeringstalet VIII: 4 äro könsdifferenserna i flertalet åldrar men icke genomgående till de m. fp:s favör. De äro städse små och ej ens för de totala popula-

Tabell 231. Frekvenserna för några typiska svar

Få	Kön	N	1	2		3	4			6-7		6b		6c		6d			7a			7b		7d		9		11	
			21	6	17	18	20	ä+	ä-	pr	nu	12	7	20	9	12	13	23	12	16	20	8	6	10	13	9,40	15	60	73
13	m	55	0	4	0	4	11	2	0	22	5	0	0	0	2	9	0	2	4	7	5	4	11	13	4	7	0	4	0
	f	41	0	7	2	5	15	2	2	15	2	2	2	0	0	15	2	5	0	7	12	15	20	17	10	5	5	0	0
14	m	79	0	1	5	1	8	8	1	24	0	0	0	1	0	11	0	1	3	1	1	13	15	11	1	6	1	3	0
	f	97	0	0	3	4	6	3	0	11	3	3	1	0	0	9	4	4	3	7	4	13	26	28	1	3	1	3	0
15	m	56	0	4	4	2	9	2	0	25	0	0	2	0	0	4	0	4	0	2	4	11	7	5	0	11	0	0	0
	f	69	1	4	4	0	10	3	0	14	0	0	1	0	0	16	3	9	3	9	3	10	19	19	6	6	0	1	0
16	m	45	2	0	2	0	4	0	4	29	0	0	0	2	2	7	2	0	0	4	0	4	13	11	0	2	0	0	0
	f	52	0	0	2	0	8	6	2	6	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0	13	6	8	0	0	0	2	2
17	m	25	0	0	0	0	4	4	0	32	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	12	8	4	4	0	0	0	4	0
	f	28	0	0	0	0	0	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	7	21	11	4	11	0	7	0

tionerna statistiskt säkerställda. Samtliga kv. och även de flesta m. fp. ha använt sig av ekvationsteknik vid lösningen av denna uppgift, som därför kan sägas vara i viss mån algebraisk. Även om skolkunskaperna därvid spelat en viss roll, kräver den dock så mycket originellt och självständigt tänkande och är så svår, att den kan anses framför allt pröva den matematiska kapaciteten. Resultaten av undersökningarna med densamma visa, att det visserligen finns procentuellt flera m. växande, som kunna lösa en mycket svår matematisk uppgift, men att även några kv. växande förmå detta.

Vid VIII:5 gäller det för fp. att komma till insikt om rätt komplicerade tidsrelationer, och ej heller här äro de m. fp:s lösningsfrekvenser i samtliga åldrar högre än de kv. fp:s. I ungefär samma omfattning och med lika liten framgång ha m. och kv. fp. använt sig av ekvationer vid lösningen av denna uppgift, men frekvenserna för det felaktiga svaret »15 år» äro inom populationen från s. r. högre bland g. än fl. Orsakerna till att könsdifferenserna vid denna liksom vid föregående uppgift äro förhållandevis små och att de kv. fp:s prestationer i ett par åldersgrupper t. o. m. äro något bättre än de m. fp:s äro svåra att finna. Möjligen kan förhållandet bero på att skolkunskaperna här spelat en viss roll och att det symboliska funktions-tänkandet varit av relativt underordnad betydelse.

De mycket svåra rörelseproblemen VIII:6 och 7 ha de m. fp. i samtliga åldersgrupper från h. a. l. och i flertalet åldersgrupper från s. r. bemästrat bättre än de kv. fp. Ekvationstekniken har varit till relativt liten nytta men vid den sistnämnda uppgiften försökts i ungefär samma omfattning av båda könen. Procentuellt något flera m. än kv. fp. ha använt sig av åskådliggörande teckningar och haft större framgång med denna konkretisering av problemen. Något flera m. än kv. växande ha också förmått lösa uppgifterna genom aritmetiska resonemang utan stöd av teckningar. Förklaringen till de m. fp:s genomsnittligt bättre prestationer vid dessa båda problem synes vara, dels att ekvationstekniken här varit till relativt ringa gagn, dels att båda problemen krävt matematiskt funktionstänkande. Vidare har visuali-

uppgifterna i testserie VI. Fp. samundervisade i k. m.

12	12			15	16		17	18			20		21	23				24		25		26				27		30	
	10	å+	å-	9	+4	å+	b	b	c	br	cr	h	6	14	12	å+	å-	8	å+	r+	r-	å+	å-	529	92	88	05	å+	å-
5	7	6	2	11	13	2	2	16	2	7	9	0	2	11	0	2	0	13	0	5	0	0	2	2	4	2	2	5	5
2	7	10	2	20	20	12	2	27	0	2	0	0	0	10	0	2	2	20	0	0	12	0	0	0	2	2	7	0	0
1	3	7	0	6	11	3	3	27	3	4	1	0	3	15	0	1	1	9	3	5	5	1	4	3	5	1	1	5	3
0	4	8	0	13	16	2	1	30	4	2	3	1	3	10	0	1	1	16	0	2	2	1	5	2	3	4	2	1	3
2	2	8	0	11	9	7	0	34	9	4	4	0	0	11	2	0	0	5	0	4	0	0	2	4	0	0	0	7	5
0	3	1	0	9	23	10	3	19	4	0	0	3	0	9	0	1	0	14	0	1	6	0	6	6	1	1	0	0	6
0	2	6	2	2	0	2	0	44	2	2	2	2	0	11	0	4	0	2	2	7	0	0	7	7	0	2	0	9	11
0	0	4	0	8	8	6	2	19	8	4	4	0	0	13	0	4	0	6	0	4	0	2	2	0	0	0	0	6	10
0	8	12	0	0	4	8	4	28	20	4	4	0	0	16	0	0	4	6	0	0	4	4	0	4	0	0	0	12	12
0	0	4	0	7	7	18	0	29	11	4	4	0	0	7	0	7	0	11	4	0	4	0	0	0	0	4	0	0	11

seringsförmågan säkerligen spelat mycket stor roll för en del fp., och denna förmåga är med största sannolikhet genomsnittligt bättre utvecklad hos m. än hos kv. växande.

Regula de tri-uppgiften VIII: 8 slutligen måste anses i sakligt avseende favorisera fl., men trots detta uppvisa de m. fp. från h. a. l. i samtliga åldersgrupper utom den yngsta avsevärt bättre genomsnittsprestationer än de kv. fp. De ha i större omfattning och med vida större framgång använt sig av ekvationstekniken liksom av åskådliggörande schemata och teckningar. Undersökningarna med denna uppgift ge vid handen, att flera m. än kv. växande förmå uppfatta komplicerade relationer och genomföra ett krävande aritmetiskt resonemang. De förmå med andra ord oftare insiktsfullt genomstrukturera och omorganisera en invecklad matematisk problemsituation.

Enligt resultaten av undersökningarna med VI: 14—16 och VII: 14—16 synas m. växande vara något överlägsna beträffande den *matematiska kritikförmågan*. Detta gäller dock icke vare sig samtliga uppgifter eller alla åldersgrupper. VI: 14 ha fl. i flera åldersgrupper från grundskolan t. o. m. löst genomsnittligt bättre än g., och detsamma är fallet i ett par samundervisade åldersgrupper från högre skolor. Även frekvenserna i tab. 228—229 för svar, som tyda på synkretistiskt tänkande och höggradig kritiklöshet, äro särskilt i flertalet samundervisade åldersgrupper något högre bland g. än bland fl. Inom de i högre skolor undervisade åldersgrupperna äro däremot de m. fp:s lösningsfrekvenser så gott som genomgående högre (jfr tab. 211). — Även för VI: 15 äro såväl de i grundskolan som de i högre skolor samundervisade fl:s lösningsfrekvenser i några åldersgrupper högre än deras m. kamraters. Frekvenserna för det felaktiga svaret »9», som tyder på bristande kritikförmåga, äro där också något högre bland g. än bland fl. Inom så gott som samtliga särundervisade åldersgrupper från såväl fsk. som h. a. l. äro däremot de m. fp. klart överlägsna, vilket framgår både av lösningsfrekvenserna i tab. 211 och av frekvenserna för det om kritiklöshet vittnande svaret i tab. 230. Över-

Tabell 232. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie VII. Fp. särundervisade i fsk.

Få	Kön	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26																							
	N	4	6	17	6	12	5	50	12	24	18	1/2	a	b	c	25	15	18	30	6	62	60	120	2	22	å +	å -	å -	å -																	
9	m	114	23	11	19	39	5	7	7	6	4	13	17	11	10	18	31	15	39	34	2	17	2	18	4	1	4	2	3	4	1	1	1	3	0	19	0	0	18	134	0	0	26	1		
	f	108	19	4	25	49	5	9	4	3	6	8	14	10	7	19	24	21	42	27	1	11	1	31	3	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0	27	0	0	21	039	0	1	28	1		
10	m	153	16	8	14	34	7	8	5	2	5	5	13	31	28	28	31	19	8	52	41	5	9	8	10	1	1	1	1	3	2	4	5	7	9	1	18	4	0	0	29	542	1	0	42	4
	f	158	14	7	17	39	11	4	3	6	10	3	22	39	22	26	32	16	6	51	45	6	12	2	25	3	3	5	1	1	3	3	4	3	5	0	33	1	0	0	30	146	0	0	41	2
11	m	113	9	6	3	19	3	2	7	3	5	4	20	56	43	48	37	9	5	61	24	6	8	4	8	2	6	4	2	10	9	2	7	13	27	1	30	10	1	1	43	356	1	0	59	11
	f	118	12	6	12	19	6	6	6	3	13	6	25	58	40	45	36	16	7	53	39	3	12	2	22	3	3	2	2	5	7	8	9	12	14	1	29	5	0	0	31	445	0	0	41	2
12	m	144	7	4	5	19	3	2	2	3	6	6	12	62	51	45	34	6	3	48	27	3	12	9	9	3	7	1	5	14	9	6	18	23	26	3	19	14	1	1	37	847	1	1	59	11
	f	137	9	7	7	22	6	4	4	2	12	6	23	66	39	44	33	9	4	50	33	6	12	4	30	3	1	6	0	8	13	4	12	18	21	0	40	5	1	0	37	758	0	0	62	9
13	m	100	6	3	3	16	3	4	4	3	4	7	21	67	54	43	32	5	1	48	22	2	10	3	11	0	13	5	2	21	11	4	23	22	29	7	23	18	1	2	22	1144	1	1	56	14
	f	85	5	5	4	13	7	5	5	1	11	5	28	73	54	52	34	9	4	38	25	0	8	4	27	1	21	4	6	24	14	4	19	18	41	0	42	12	2	1	49	1565	1	1	64	11
14	m	40	13	5	0	13	10	3	0	3	0	3	5	65	43	40	38	5	0	35	18	0	3	8	10	5	10	8	30	10	8	0	20	30	25	3	20	15	0	3	23	840	0	3	60	10
	f	45	13	0	4	7	0	7	2	0	2	4	40	91	67	69	27	0	2	29	13	2	7	2	20	4	27	0	2	22	11	0	22	38	40	2	47	7	2	0	42	953	0	0	76	22
15-16	m	14	14	0	7	21	7	14	0	0	0	0	14	64	64	50	36	0	7	36	0	21	7	0	0	14	21	7	0	21	21	0	14	21	36	0	14	14	0	0	14	750	0	0	21	0
	f	14	0	0	14	0	14	0	0	0	7	7	50	50	43	29	7	0	29	29	7	7	0	21	0	14	0	14	0	14	29	7	7	21	21	57	0	50	0	0	7	764	0	0	86	14

Förklaring till tab. 232—235. Med följande undantag äro svaren, som resp. frekvenser avse, angivna direkt i tabellerna. VII: 16, 17, 21, 23 och 29: å +=fp. har använt sig av åskådliggörande teckning och löst uppgiften rätt; å -=fp. har använt sig av åskådliggörande teckning men löst uppgiften fel. — 6: 1/2=fp. har löst uppgiften till hälften rätt. 7: a, b och c=lösningssvaren för resp. deluppgift. 18: a och b=lösningssvaren för resp. den första och den andra deluppgiften. 19: fs=fp. har ritat in bitarna fullt riktigt men försett dem med felaktiga nummer. 20: 2f=uppgiften har lösts på två sätt. 24: e+=ekvation använd och svaret rätt; e-=ekvation använd och svaret fel. 26: o=hålet har placerats fel i figuren.

Tabell 234. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie VII. Fp. sårundervisade i h. a. l.

Få	Kön	N	6	7			10	11	12	15	16	17	18	19	20	21		22	23	24	26	29												
			$\frac{1}{2}$	a	b	c	25	18	30	6	62	2	$\hat{a} + \hat{a} - \hat{a} + \hat{a} -$	a	b	fs	2f	9	17	$\hat{a} + \hat{a} -$	36	38	2	$\hat{a} + \hat{a} -$	e + e -	2	o	$\hat{a} + \hat{a} -$						
10	m	18	22	89	78	83	39	0	50	0	11	28	11	11	22	28	33	22	3	22	17	6	0	28	11	50	0	0	72	0	0			
	f	38	24	68	45	42	42	5	42	24	11	32	3	5	8	11	13	11	32	0	39	13	0	0	34	11	63	0	0	68	8	0		
11	m	63	6	86	78	67	35	2	29	0	5	8	17	3	24	25	40	40	41	2	16	29	2	0	25	8	43	3	2	0	60	8	0	
	f	73	5	86	58	60	32	0	41	11	11	12	5	4	7	16	22	23	37	3	47	15	1	0	32	14	63	0	0	0	73	7	0	
12	m	93	11	95	82	82	22	0	22	2	1	4	37	5	39	15	45	42	29	8	11	25	4	1	23	9	39	10	2	0	0	75	25	1
	f	78	26	86	54	64	26	3	38	15	6	13	21	6	23	21	31	26	40	4	31	18	3	1	29	15	56	5	1	0	0	76	21	0
13	m	104	9	89	73	83	16	2	17	5	5	6	44	3	38	18	44	54	31	1	8	22	4	3	17	8	20	12	5	0	0	67	18	3
	f	105	17	91	70	66	30	0	19	15	7	10	25	5	24	17	32	38	35	8	33	17	2	4	31	17	63	4	2	0	0	76	16	0
14	m	63	8	95	76	81	25	0	10	3	2	5	67	0	41	11	52	52	25	3	6	17	17	0	8	10	33	19	2	3	0	79	21	2
	f	113	12	95	73	74	29	2	18	12	7	9	41	6	43	10	42	42	32	6	27	12	4	2	24	19	42	7	4	0	0	81	28	1
15	m	69	3	94	87	91	17	0	7	1	4	4	64	0	52	20	71	68	36	4	7	22	7	0	12	10	19	26	0	1	0	71	14	9
	f	98	14	97	80	74	23	2	11	10	3	5	50	8	44	16	55	70	42	8	20	21	5	4	29	7	40	14	4	0	1	71	26	0
16	m	67	3	94	94	93	12	0	3	0	0	3	69	3	63	7	79	87	28	7	3	24	13	3	3	4	9	33	3	3	3	57	18	22
	f	91	4	98	81	73	16	1	5	7	7	4	66	0	58	9	54	62	31	7	11	19	7	1	19	8	40	21	5	3	1	78	31	7
17	m	43	2	100	95	93	7	2	0	5	0	5	79	0	72	5	95	95	23	12	7	5	9	2	2	5	12	23	7	12	2	37	19	28
	f	87	9	97	85	68	13	1	1	1	3	5	59	5	76	7	55	68	28	7	11	11	10	3	7	5	18	25	5	0	0	69	18	7
18	m	43	12	98	95	93	14	0	0	2	0	2	91	0	91	0	77	86	26	7	0	7	23	2	0	7	2	42	0	9	0	47	14	33
	f	40	5	100	95	85	23	0	3	8	5	0	68	5	63	5	60	75	38	8	3	18	10	3	10	5	15	25	3	0	0	68	33	23
19	m	28	0	93	100	96	11	0	4	0	0	7	61	4	46	7	89	93	25	11	4	14	7	4	4	0	4	21	0	14	0	43	25	21
	f	25	4	100	96	96	8	0	0	8	4	12	56	4	72	4	60	80	32	8	0	12	8	0	12	4	12	28	0	4	0	64	36	12
20	m	10	0	100	100	90	0	0	0	0	0	0	60	0	50	10	100	100	10	10	0	10	10	0	0	0	0	40	10	10	0	40	20	20
	f	12	0	100	100	83	17	0	0	0	0	25	83	0	75	8	83	100	17	8	0	8	8	0	0	0	8	25	8	0	0	58	25	17

Tabell 235. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie VII. Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	N	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17		18	19	20	21	22	23	24	26	29																					
			4	6	6	12	5	50	24	18	1/2	a	b	c	25	15	18	30	6	62	60	120	2	2	å+å-	12å+å-	8-4	a	b	fs	9	17å+å-	36	38	2å+å-	2	å+å-	e+	e-	2	o	å+å-						
13	m	55	4	0	15	2	0	2	15	87	78	73	20	0	0	7	2	4	0	4	0	5	45	5	0	40	16	4	45	56	42	11	9	20	7	4	15	27	15	2	0	0	78	24	2	16		
	f	41	5	5	7	5	2	0	12	90	63	71	15	2	0	24	5	5	2	0	0	12	39	17	2	39	17	2	29	44	49	2	20	15	10	7	24	10	56	2	5	0	2	85	32	0	12	
14	m	79	0	0	8	1	0	4	0	1	13	89	80	81	25	1	1	9	1	4	1	0	8	52	3	1	53	10	1	49	62	41	10	9	18	11	1	10	8	28	16	6	0	1	71	22	4	16
	f	97	3	1	6	0	0	1	2	0	18	93	80	82	21	1	0	14	6	1	2	0	7	52	5	1	49	9	1	44	49	37	6	12	19	2	3	19	13	39	10	6	0	0	70	25	2	9
15	m	56	4	0	5	0	0	2	0	0	9	82	73	77	25	0	2	7	0	5	0	0	2	50	9	0	63	11	2	59	73	39	9	4	13	11	4	0	14	19	19	7	0	0	63	21	9	23
	f	69	0	1	9	1	0	1	3	4	96	78	72	22	0	0	7	9	1	0	1	1	6	55	7	0	55	12	3	54	72	30	6	9	12	10	0	16	12	26	7	1	1	67	26	3	7	
16	m	45	0	2	2	0	0	2	0	0	4	98	91	87	16	0	2	4	0	0	0	2	0	71	4	0	76	2	0	71	82	33	22	7	20	18	0	4	7	16	29	2	0	0	67	18	0	27
	f	52	0	0	7	0	0	0	0	0	13	96	83	79	17	0	0	2	4	0	0	2	12	65	6	0	62	10	0	60	71	21	15	10	10	13	2	8	4	13	23	2	0	0	63	27	13	17
17	m	25	0	0	8	0	0	0	0	0	12	92	88	68	20	0	4	0	0	0	0	4	0	56	4	0	72	4	0	64	92	40	12	8	20	0	0	8	0	8	28	4	0	0	76	28	4	24
	f	28	0	0	0	0	0	0	0	0	4	96	79	82	18	0	0	7	4	4	0	0	14	71	4	0	57	18	0	54	50	32	7	0	11	4	0	4	4	25	21	0	11	0	50	21	4	21

Tabell 236. Frekvenser för några typiska svar å

Få	Kön	N	1				2		3			4			5		
			e—	e+	å—	å+	2	mä	15	å—	å+	e—	e+	15, 87	e—	e+	15
13	m	69	1	0	0	0	1	9	28	1	0	3	0	4	3	0	32
	f	54	2	0	6	0	0	2	13	6	0	2	0	0	4	0	54
14	m	117	4	1	3	0	1	2	29	3	0	2	0	6	10	1	25
	f	112	1	0	0	0	1	4	14	3	0	1	0	2	9	0	45
15	m	141	2	0	1	0	1	4	26	4	0	9	1	10	13	2	18
	f	132	2	0	2	0	0	5	9	2	0	6	0	2	14	1	29
16	m	149	4	0	0	1	4	1	27	9	0	15	0	11	15	2	26
	f	177	1	0	0	0	0	3	12	5	0	7	3	7	18	3	28
17	m	105	5	0	3	0	4	3	30	17	0	14	4	16	12	5	24
	f	88	5	3	5	0	0	3	10	9	0	11	0	7	16	2	34
18	m	26	8	0	0	0	4	12	23	12	0	15	0	8	23	4	23
	f	15	0	0	7	0	0	0	13	0	0	7	0	0	7	0	53

Förklaring till tab. 236 och 237. Med följande undantag äro svaren, som resp. frekvenser avse, åskådliggörande teckning och löst uppgiften rätt. å—=fp. har använt sig av åskådliggörande vänd men svaret fel. — 2:2=fp. har föreslagit, att 4-literskärlet skall lutas, så att 2 l. rinna till att mäta med. 10:1=fp. har räknat ut volymen för de olika sidorna och bottnen var för

Tabell 237. Frekvenser för några typiska svar å

Få	Kön	N	1				2		3			4			5		
			e—	e+	å—	å+	2	mä	15	å—	å+	e—	e+	15, 87	e—	e+	15
16	m	117	9	2	3	0	4	1	28	9	0	17	1	19	19	9	25
	f	45	7	0	2	0	0	7	16	4	0	11	9	9	16	9	31
17	m	161	8	4	5	1	6	4	29	22	1	12	4	21	19	11	25
	f	48	6	0	0	0	2	2	21	15	0	6	2	17	12	10	25
18	m	194	9	4	6	3	8	3	35	23	1	8	3	23	18	10	27
	f	56	7	0	4	0	0	4	13	13	0	5	2	11	13	11	27
19	m	110	9	7	6	5	6	2	27	23	1	7	4	28	9	21	22
	f	24	13	0	0	0	0	0	8	21	0	17	0	4	8	13	29
20	m	33	12	6	0	3	12	6	18	18	0	15	0	12	9	18	27
	f	16	13	6	0	6	0	13	13	13	0	6	0	0	19	13	19

huvud taget synes samundervisning ägnad att i icke oväsentlig mån minska köns-differenserna beträffande den matematiska kritikförmågan (eller kritiklusten) och i varje fall i detta avseende vara till fördel åtminstone för fl. — VII: 14 ha fl. i flera åldersgrupper både i grundskolan och i högre skolor bemästrat bättre än g. — Den lättare uppgiften VII: 15 ha däremot de m. fp. inom de flesta såväl sär-

uppgifterna i testserie VIII. Fp. samundervisade i s. r.

6					7				8			9				10			
å—	å+	10	20	11	e—	e+	å—	å+	å—	e+	e—	å+	å—	e+	e—	å+	å—	1	2
7	0	36	6	9	0	0	4	0	1	0	1	0	1	1	4	1	6	0	1
7	0	26	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2	0	0
13	1	15	3	20	3	0	10	0	0	0	6	3	1	12	11	1	13	0	6
8	0	26	4	8	2	0	3	0	0	0	4	1	2	2	9	0	8	0	0
8	1	17	9	13	6	1	3	1	1	0	3	5	5	14	15	5	13	3	8
7	0	17	4	11	5	0	4	1	2	1	6	6	2	20	16	1	20	2	2
13	1	10	6	19	7	0	9	1	1	1	12	7	13	23	11	6	28	4	10
13	1	18	6	18	10	0	5	0	1	1	7	5	8	19	12	6	23	5	4
25	2	9	10	30	7	0	18	1	4	0	11	12	17	25	22	22	27	10	18
24	0	17	5	12	9	0	15	0	2	1	14	3	9	14	16	9	42	6	6
15	0	15	15	8	19	0	15	0	4	0	8	19	8	27	15	15	31	19	8
7	0	20	1	13	7	0	27	0	0	0	0	0	0	0	7	13	20	13	0

angivna direkt i tabellerna. VIII: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 och 10; å+=fp. har använt sig av teckning men erhållit felaktigt svar; e+=ekvation använd och svaret rätt; e-=ekvation ant; mä=fp. har föreslagit, att man skall sätta märken på kärnen eller använda käppar o. s. v. sig; 2=fp. har beräknat träets volym genom att minska den yttre volymen med den inre.

uppgifterna i testserie VIII. Fp. samundervisade i h. a. l.

6					7				8				9				10			
å—	å+	10	20	11	e—	e+	å—	å+	å+	å—	e+	e—	å+	å—	e+	e—	å+	å—	1	2
26	1	6	13	21	5	1	13	1	0	1	3	14	21	5	41	15	7	31	4	9
7	0	9	16	18	2	0	16	0	0	2	2	9	9	7	20	20	4	24	7	0
24	6	12	9	24	3	1	20	2	1	4	4	16	24	13	42	17	14	36	7	16
12	0	8	10	21	4	0	8	0	0	2	2	4	10	4	23	17	8	25	4	12
25	4	6	9	20	4	1	21	3	0	3	7	17	24	14	39	14	11	32	6	13
21	0	20	2	27	4	0	7	0	0	2	4	11	13	5	32	20	2	27	2	5
23	3	5	10	25	5	3	16	4	3	5	7	19	36	9	43	9	15	26	8	15
17	4	4	13	21	0	0	8	4	0	0	0	21	8	8	25	17	13	25	8	8
21	3	9	21	18	0	0	18	3	0	6	6	12	33	15	45	15	21	36	12	15
25	0	0	6	31	6	0	13	0	0	0	0	6	6	19	13	13	13	25	0	25

som samundervisade åldersgrupper löst bättre än de kv. fp. I en del fall är deras överlägsenhet ganska betydande, även om den icke är statistiskt säkerställd, och frekvenserna för det mest vanliga felaktiga svaret »2» tyda på att något flera kv. än m. växande äro okritiska på det matematiska området. — Till de olösliga uppgifterna ha fogats två lösliga uppgifter, nämligen VI: 16 och VII: 16. Den

förre, som gäller jämförelser mellan linjer beträffande storleken, ha de m. fp. i alla sär- och flertalet samundervisade åldersgrupper löst genomsnittligt bättre än de kv., och könsdifferenserna äro t. o. m. i icke få fall svagt statistiskt signifikanta. Särskilt anmärkningsvärt är, att fl. i alla åldersgrupper från fsk. och k. m. uppvisa högre lösningsfrekvenser för svaret »4 cm längre», som måste anses mindre adekvat, då det ju icke uttrycker förhållandet mellan linjerna. Detta visar, att något flera g. än fl. på samtliga åldersstadier förstått använda ifrågavarande relationsbegrepp fullt riktigt. — Även VII:16, som avser att pröva fp:s förmåga att finna längden på en delsträcka, då längderna på hela linjen och två andra delsträckor äro angivna, ha de m. fp. i så gott som samtliga åldersgrupper löst bättre än de kv. Då deras överlägsenhet i flera åldrar uppgår till 20 % och däröver samt närmar sig statistisk signifikans, kan det anses visat, att kv. växande besitta genomsnittligt sämre förmåga att uppfatta enkla rumsliga relationer än m. växande av samma ålder.

Den matematiska kritikförmågan har tidigare systematiskt undersökts av KÖHLER³⁹ med bl. a. ett par av de här använda uppgifterna. Resultaten av dessa undersökningar finner han tyda på att det efter puberteten inträder en viss motvilja mot kritiskt tänkande, så att prestationerna gå tillbaka, ehuru puberteten f. ö. medför, att receptiviteten förbytes i aktivitet. Denna uppfattning synes oss vara helt felaktig, ty föreliggande undersökningar visa fullt tydligt, att den reaktiva matematiska kritikförmågan utvecklas tämligen jämnt med åldern och på i stort sett samma sätt hos m. och kv. växande. Vad den spontana kritiklusten beträffar, så börjar denna sporadiskt i 9-årsåldern och blir särskilt stark just i och med pubertetens inträde samt är tydligt starkare hos m. än kv. växande, vilket allt kommit tydligt till synes vid föreliggande undersökningar.

De i testserierna VI—VIII ingående *geometriska uppgifterna* ha de m. fp. i allmänhet löst betydligt bättre än de kv. fp. Detta gäller dock icke VII:6 och 7, där det är fråga om *likhets-, form- och lägeabstraktioner* beträffande geometriska figurer. Vid VII:6 äro könsdifferenserna i flertalet åldersgrupper inom de samundervisade populationerna till de kv. fp:s favör, och inom de särundervisade populationerna äro de m. fp:s prestationer varken genomgående eller i någon högre grad bättre än de kv. fp:s. Frekvenserna för partiellt riktiga lösningar i tab. 232—235 äro också i de allra flesta åldrar något högre bland fl. än g. Det kan därför anses sannolikt, att kv. växandes förmåga att uppfatta och känna igen enkla geometriska figurer i andra lägen åtminstone inte är sämre än m. växandes. — Även vid VII:7 äro de kv. fp:s lösningsfrekvenser i flertalet åldersgrupper inom de samundervisade populationerna något högre än de m. fp:s, medan de m. fp. äro tydligt överlägsna inom de särundervisade populationerna. I tab. 232—235 ha vi angivit lösningsfrekvenserna för var och en av de tre deluppgifterna. Dessa visa, att fl. i de allra flesta åldersgrupperna löst den första uppgiften något bättre än g. Härav framgår, att kv. växande förmå uppfatta enkla geometriska

³⁹ KÖHLER, G.: Experimentell-pädagogische Untersuchung über die Entwicklung der mathematischen Kritikfähigkeit. Z Pd Ps 25, 1924, s. 94—100.

gestalter väl så bra som m. växande och vid abstraktionsprocesser anlägga riktiga principer för tillordningen. Den andra uppgiften ha de m. fp. i flertalet åldersgrupper löst något bättre än de kv. fp., fastän könsdifferenserna äro mycket obetydliga. Här äro figurerna något mera komplicerade och ha tydligare geometrisk karaktär, vilket möjligen kan förklara, varför fl:s prestationer blivit relativt svagare. Vid den tredje deluppgiften, där det är fråga om lägeabstraktion, äro de kv. fp:s frekvenser obetydligt högre i flertalet åldersgrupper bortsett från dem från h. a. l. — Undersökningarna med VII:6 och 7 giva vid handen, att könsdifferenserna äro små och närmast till de kv. fp:s favör, när det gäller mycket enkel likhets-, form- och lägeabstraktion, vilket synes sammanhånga med att fl. ha väl så lätt som g. för att finna en fruktbärande aspekt (tillordningsprincip), då det gäller att ordna geometriska figurer.

Förmågan att *uppfatta* och *bedöma rumsliga relationer* och *storleksförhållanden* förefaller enligt resultaten av undersökningarna med VI:8 vara vida bättre utvecklad hos g. än hos fl. Särskilt inom de särundervisade populationerna är de m. fp:s överlägsenhet betydande och i flera åldersgrupper t. o. m. svagt statistiskt signifikant, samtidigt som de kv. fp:s frekvenser för det felaktiga svaret »21» äro vida högre. Detta skulle kunna anses tyda på att kv. växande äro underlägsna m. växande i fråga om förmågan att genomstrukturera ett optiskt fält med hänsyn till rumsliga relationer. Med hänsyn till resultaten av våra undersökningar med X:9 och 10 samt flera tests i testserierna VI—VII anse vi det emellertid inte berättigat att draga denna slutsats. VI:8 måste nämligen anses ha legat sämre till för fl. än g., som säkerligen oftare sysslat just med ståltråd samt mått av ifrågavarande slag och därför haft lättare för att uppfatta den reala situationen och reflektera över denna. Då en liknande kv. underlägsenhet beträffande förmågan att uppfatta och analysera rumsliga relationer kommit till synes även vid undersökningarna med VI:16 och VII:16 kan nämnda omständighet dock icke anses utgöra tillräcklig förklaring till de kv. fp:s sämre genomsnittsprestationer vid VI:8. Denna uppfattning bestyrkes f. ö. av resultaten från undersökningarna med den mycket lätta uppgiften VI:4, som icke kan anses ha på något sätt favoriserat de m. fp. Inom samtliga populationer ha nämligen de m. fp. i flera åldersgrupper icke oväsentligt högre lösningsfrekvenser för denna uppgift än de kv. fp. Det bör likväl framhållas, att m. fp. i minst lika stor omfattning som kv. avgivit det felaktiga svaret »20», som tyder på att vederbörande inte insett det verkliga rumsliga sammanhanget eller i varje fall inte genomstrukturerat uppgiften ordentligt med hänsyn till de angivna rumsliga relationerna. — Även för VII:17, som prövar förmågan att uppfatta åskådliga rumsliga relationer och den statiska visualiseringsförmågan, äro de m. fp:s lösningsfrekvenser i flertalet åldersgrupper något högre än de kv. fp:s. Särskilt inom populationerna från högre skolor äro könsdifferenserna till de m. fp:s favör ganska betydande, i det att de i flera såväl sär- som samundervisade åldersgrupper uppgå till gott och väl 20 % av de kv. fp:s genomsnittsprestationer. Såsom framgår av tab. 232—235 ha g. i flertalet åldersgrupper i större omfattning än fl. försökt åskådliggöra uppgiften

genom att rita ut de olika kvadraterna ehuru visst inte alltid med framgång. Undersökningarna med denna uppgift visa, att ett något högre procenttal m. än kv. växande förmå genomstrukturera och omorganisera geometriska gestalter under hänsynstagande till rumsliga relationer inom dessa. Deras överlägsenhet synes dock i icke ringa grad bero på att de oftare äro inställda på att åskådliggöra och därigenom konkretisera uppgifterna.

För Abelsontesten VI: 17—19, som pröva förmågan att uppfatta lägerrelationer hos över varandra lagrade geometriska figurer, visa varken lösningsfrekvenserna i tab. 208—213 eller frekvenserna för typiska svar i tab. 228—231 några fullt entydiga och genomgående könsdifferenser. Visserligen äro de särundervisade m. fp:s lösningsfrekvenser i flera åldersgrupper avsevärt högre, men de samundervisade kv. fp:s prestationer äro i flera åldersgrupper genomsnittligt bättre än de m. fp:s. Därför torde könsdifferenserna beträffande förmågan att uppfatta geometriska figurer, »den abstraherande uppmärksamheten», den »logiska överläggningen» och förmågan att samtidigt sammangripa och fasthålla flera determinanter till en enhetlig sluten tankestruktur icke kunna anses mera betydande, åtminstone när det såsom här gäller relativt lätta uppgifter.

Vid Rybakow-testen VI: 21 och 22, som anses pröva förmågan att uppfatta rumsliga relationer samt den dynamiska visualiseringsförmågan och den åskådliga kombinationsförmågan, är de m. fp:s överlägsenhet mycket betydande. Detta gäller särskilt inom populationerna från högre skolor, där differenserna visa tendens att ökas med åldern och äro svagt statistiskt signifikanta i flera åldersgrupper. De m. fp:s överlägsenhet är störst vid den svårare av de båda uppgifterna, och detta kan anses tyda på att skiljaktigheterna mellan könen äro störst i fråga om förmågan att inse komplicerade rumsliga relationer.

De geometriska sammansättningsuppgifterna VII: 19 och 20 ha de m. fp. också genomsnittligt löst avsevärt bättre. Vid båda uppgifterna men särskilt vid den sistnämnda, som ställer större krav på det åskådliga geometriska tänkandet och rumsfantasiën, förutseendet och den dynamiska visualiseringen, äro de m. fp:s lösningsfrekvenser i de allra flesta åldersgrupperna högre än de kv. fp:s. Ratiovärdena liksom storleksordningen hos differenserna, icke minst i samtliga åldersgrupper inom den samundervisade populationen från k. m., visa mycket tydligt, att det även här är fråga om en verklig könsdifferens. Frekvenserna i tab. 232—235 för fp., som meddelat två lösningar på VII: 20, äro också så gott som genomgående högre bland m. än kv. fp., vilket tyder på att flera av de förra än de senare gripit sig an denna uppgift med stark determination.

Lösningsfrekvenserna för VI: 20 visa, att kv. växande kunna utföra mycket lätta *geometriska konstruktioner* ungefär lika bra som m. växande. Visserligen äro de m. fp. i flertalet åldersgrupper från högre skolor något överlägsna, men könsdifferenserna till deras favör äro små i förhållande till lösningsfrekvenserna, och i de äldre åldersgrupperna från grundskolan äro fl:s resultat väsentligt bättre. Frekvenserna av g. och fl., som ritat antingen trianglar eller romboider, äro enligt tab. 229 och 231 approximativt lika. — VI: 31 ha endast mycket få fp. i grund-

skolan förmått lösa, och man kan därför ej draga några bestämda slutsatser angående könsdifferenserna av resultaten härifrån. Inom populationerna från högre skolor äro de m. fp. högeligen överlägsna, och deras överlägsenhet visar i flera åldersgrupper tydlig tendens att ökas med åldern inom den särundervisade populationen. Detta måste anses tyda på att betydligt flera kv. än m. växande ha svag rumsåskådnings- och visualiseringsförmåga. — Att så verkligen är fallet bestyrkes av resultaten från undersökningarna med VII: 18, där det visserligen är fråga om enkla konstruktioner men också om »fiktive Drehung», som kräver dynamisk visualisering och funktionellt gestalttänkande. Även inom den i k. m. samundervisade populationen uppgår de m. fp:s överlägsenhet i samtliga åldersgrupper till 20 % av de kv. fp:s genomsnittsprestationer och är här liksom i flertalet åldersgrupper från h. a. l. i det närmaste statistiskt säkerställd. Slutligen visa tab. 234 och 235, att de m. fp. äro vida överlägsna, även då hänsyn togs till vardera deluppgiften för sig. Därför kan det här anses vara fråga om en könsdifferens av verklig betydenhet, vilken av allt att döma främst beror på skiljaktigheter mellan könen beträffande den dynamiska visualiseringsförmågan. — Även konstruktionsuppgifterna VII: 27 och 28 ha de m. fp. i flertalet åldersgrupper från högre skolor bemästrat betydligt bättre än de kv. fp., och detta gäller framför allt den svårare av uppgifterna, så att m. växande måste anses något överlägsna beträffande förmågan att uppfatta komplicerade rumsliga relationer.

VI: 24 och 26 samt VII: 21, 23 och 29 utgöra samtliga *geometriska problem*, vid vilkas lösning uppfattningen av rumsliga relationer och visualiseringsförmågan spela en icke oväsentlig roll. Redan för den jämförelsevis lätta uppgiften VI: 24 äro de m. fp:s lösningsfrekvenser i de allra flesta åldersgrupperna från såväl grundskolan som högre skolor betydligt högre än de kv. fp:s och i icke få av dessa i det närmaste statistiskt signifikanta. I lägre åldrar ha g. högre frekvenser för det felaktiga svaret »8 timmar», men i högre åldrar ha fl. betydligt oftare lämnat detta svar, som tyder på att vederbörande missuppfattat de rumsliga relationerna. Då de numeriska beräkningarna vid denna uppgift äro ytterst lätta, måste könsdifferenserna här helt och hållet bero på att flera kv. än m. växande ha svårt för att komma till insikt angående rumsliga relationer. — Den betydligt svårare uppgiften VI: 26 har endast en 12-årig g. i fsk. förmått lösa, och även inom populationerna från högre skolor äro lösningsfrekvenserna låga t. o. m. i de högsta åldrarna. I flera av åldersgrupperna från h. a. l. ha de m. fp. uppnått vida bättre resultat, och differenserna till deras favör närma sig i högre åldrar statistisk signifikans. I de två högsta åldersgrupperna från k. m. äro dock de kv. fp:s lösningsfrekvenser något högre, ehuru denna överlägsenhet inte är statistiskt säkerställd. Åskådliga teckningar ha enligt tab. 240—241 mycket låg frekvens och ha sällan varit till någon nytta. Fp. ha säkerligen inte haft svårt för att åskådligt föreställa eller tänka sig den reala situationen men desto svårare för att omorganisera uppgiften med ledning av de givna determinanterna. Detta kräver en icke ringa matematisk fyndighet och förmåga att upptäcka numeriska relationer, och båda dessa egenskaper synas förekomma hos väsentligt flera m. än kv. växande. — Vid den

mycket lättare uppgiften VII: 21, som i skriftlig form icke i högre grad prövar visualiseringsförmågan utan snarare förmågan att uppfatta rumsliga och numeriska relationer, äro könsdifferenserna mycket små i grundskolan och endast i de fem yngsta åldersgrupperna från h. a. l. mera betydande. Tab. 232—235 visa, att i flertalet åldersgrupper betydligt flera fl. glömt bort de 16 minsta askarna, medan g. något oftare glömt bort de fyra medelstora askarna. Sistnämnda tabeller visa också, att m. fp. något oftare än kv. fp. arbetat med åskådliggörande teckningar. — VII: 23, som kräver förmåga att uppfatta numeriska och rumsliga relationer samt dynamisk visualisering, ha de m. fp. i de allra flesta åldersgrupperna från såväl grundskolan som högre skolor löst mycket bättre än de kv. fp. Deras överlägsenhet är också i många såväl sam- som särundervisade åldersgrupper statistiskt signifikant. Av tab. 232—235 framgår, att i flertalet åldersgrupper procentuellt flera fl. än g. svarat med den av vandraren tillryggalagda vägsträckan 250 m. i stället för med avståndet från vägvisaren, vilket visar, att kv. växandes förmåga att analysera en praktisk situation med hänsyn till rumsliga förhållanden är genomsnittligt sämre än m. växandes. Även här ha m. fp. i större omfattning och med större framgång konkretiserat uppgiften med tillhjälp av åskådliggörande teckningar. — För att kunna lösa den ganska svåra uppgiften VII: 29 måste fp. känna till att vinkelsumman i en triangel alltid är 180° . Vidare kräves förmåga att uppfatta rumsliga och numeriska relationer. Såsom framgår av tab. 216 och 217, äro de m. fp:s lösningsfrekvenser för denna uppgift i samtliga såväl sam- och särundervisade åldersgrupper utom en högre än de kv. fp:s. Differenserna till de m. fp:s favör visa här tydlig tendens att ökas med åldern och närma sig i några åldersgrupper statistisk signifikans. Såsom framgår av tab. 234 och 235 ha m. fp. även här oftare och med större framgång använt sig av åskådliga teckningar.

De båda geometriska problemen VIII: 9 och 10 ha de m. fp. från såväl s. r. som h. a. l. i samtliga åldersgrupper utom en löst betydligt bättre än de kv. fp. I några av dessa äro könsdifferenserna rätt betydande men icke i någon åldersgrupp statistiskt signifikanta. För de totala populationerna från resp. s. r. och h. a. l. är detta däremot fallet, vilket framgår av nedanstående översikt, som avser 607 m. och 578 kv. fp. från s. r. samt 615 m. och 189 kv. fp. från h. a. l.

Skola— Uppgift	S. r.		H. a. l.	
	9	10	9	10
Lfr m	19,9	14,7	43,6	20,5
» f	13,4	5,2	25,9	12,2
Diff.	+ 6,5	+ 9,5	+ 17,7	+ 8,3
ϵ (Diff.)	2,13	1,75	3,77	2,91
Eq	3,1	5,4	4,7	2,9

Av tab. 236 och 237 framgår, att m. fp. i större omfattning och med rikare framgång använt sig både av ekvationer och av åskådliggörande teckningar vid lösningen av VIII: 9. Även vid VIII: 10 ha de m. fp. oftare betjänat sig av teckningar, och ett närmare studium av dessa visar, att de m. fp. förmått återge det föreställda

objektet perspektiviskt riktigare. Däremot är det inga större könsdifferenser beträffande valet av lösningsmetod.

Undersökningarna med dessa uppgifter visa, att m. växande äro genomsnittligt överlägsna beträffande förmågan att uppfatta geometriska relationer och åskådligt föreställa sig dessa, vilket torde sammanhånga med bättre visualiseringsförmåga.

Beträffande den *dynamiska visualiseringsförmågan*, som speciellt prövats med VI:28 och 29 samt VII:26, äro könsdifferenserna mycket betydande. Vid den relativt lätta uppgiften VI:28 äro könsdifferenserna små i grundskolan men inom såväl sär- som samundervisade populationer så gott som genomgående till de m. fp:s favör. I många åldersgrupper äro differenserna också i det närmaste statistiskt signifikanta och visa tydlig tendens att ökas med åldern. — Ännu mera betydande äro könsdifferenserna vid den svårare uppgiften VI:29, som kräver större uthållighet och starkare determination, för att fp. skall kunna följa figurens lägeförändringar i planet. — Vid VII:26 ha de m. fp. inom populationerna från högre skolor åstadkommit betydligt bättre prestationer än de kv. fp., och även här är de m. fp:s överlägsenhet i flertalet åldersgrupper statistiskt säkerställd. — Undersökningarna med dessa tre tests visa oförtydligt, att det råder mycket stor skillnad mellan könen just i fråga om den dynamiska visualiseringsförmågan. Kv. växande ha tydligen vida svårare än m. växande för att i föreställningen eller tankarna följa geometriska figurers rörelser i rummet, och deras underlägsenhet härutinnan ökas uppenbarligen med uppgiftens svårighetsgrad. Enligt vårt förmenande bottnar fl:s ofta konstaterade underlägsenhet i fråga om förmågan att självständigt lösa geometriska uppgifter i själva verket till mycket stor del i deras nu påvisade svårigheter beträffande den dynamiska visualiseringen. Det bör i detta sammanhang framhållas, att vid föreliggande undersökningar fl. visat sig endast obetydligt underlägsna vid sådana uppgifter, som prövat den statiska visualiseringsförmågan, så att könsdifferenserna i fråga om den geometriska begåvningen icke gärna kunna i högre grad sammanhånga med skiljaktigheter mellan könen beträffande denna. Men så snart det för lösningen av en uppgift fordrats dynamisk visualisering, ha de kv. fp. befunnits vara underlägsna. Om denna underlägsenhet sedan primärt beror på svaghet i fråga om förmågan att åskådligt föreställa sig och följa förändringar beträffande objektiva rumsliga relationer eller på underlägsenhet beträffande uthålligheten, den psykiska energien och determinationen, anse vi oss icke kunna slutgiltigt avgöra i detta sammanhang. Mycket tyder emellertid på att skiljaktigheter beträffande tankeenergien och determinationen spela en icke oväsentlig roll för könsdifferenserna beträffande prestationerna i fråga.

Av särskilt intresse äro könsdifferenserna beträffande uppgifterna VI:6, 7 och 30, som samtliga pröva *förmågan att uppfatta tredimensionellt och tänka abstrakt*. Vid klots- eller stenhopsproven VI:6 och 7, som vardera består av fyra deluppgifter, måste fp. kunna förstå de perspektiviska avbildningarna och taga hänsyn även till undanskymda element. Av tab. 208—213 framgår, att de m. fp:s lösningsfrekvenser för båda uppgifterna i samtliga sam- och särundervisade åldersgrupper

Tabell 238. Lösningssfrekvenser och differenser för VI: 6 och 7 (kubtests).

Få		I fsk. <i>sam</i> undervisade								I fsk. <i>sär</i> undervisade							
		6a	b	c	d	7a	b	c	d	6a	b	c	d	7a	b	c	d
9	m	68	58	38	18	10	0	6	4	54	42	25	18	6	4	8	2
	f	67	47	22	2	2	2	4	4	62	41	18	9	6	1	6	2
	Diff.	+ 1	+11	+16	+16	+ 8	- 2	+ 2	± 0	- 8	+ 1	+ 7	+ 9	± 0	+ 3	+ 2	± 0
10	m	68	63	39	32	14	8	13	8	75	62	40	27	12	11	17	11
	f	67	49	19	14	6	2	9	1	68	55	20	13	6	2	6	2
	Diff.	+ 1	+14	+20	+18	+ 8	+ 6	+ 4	+ 7	+ 7	+ 7	+20	+14	+ 6	+ 9	+11	+ 9
11	m	78	75	52	48	22	20	29	13	76	68	55	45	26	13	21	15
	f	77	59	31	23	18	11	12	6	73	59	34	19	7	4	8	3
	Diff.	+ 1	+16	+21	+25	+ 4	+ 9	+17	+ 7	+ 3	+ 9	+21	+26	+19	+ 9	+13	+12
12	m	86	81	57	40	29	26	40	19	81	74	55	39	24	18	28	17
	f	87	74	56	28	19	15	17	18	65	55	27	20	10	4	7	4
	Diff.	- 1	+ 7	+ 1	+12	+10	+11	+23	+ 1	+16	+19	+28	+19	+14	+14	+21	+13
13	m	84	75	52	43	18	21	25	16	85	81	61	48	32	19	28	20
	f	76	65	40	33	21	14	17	19	62	54	26	24	14	6	9	5
	Diff.	+ 8	+10	+12	+10	- 3	+ 7	+ 8	- 3	+23	+27	+35	+24	+18	+13	+19	+15
14	m	94	88	76	65	59	38	59	41	85	74	54	44	36	13	33	18
	f	74	77	55	39	19	23	23	26	80	73	43	43	30	9	16	14
	Diff.	+20	+11	+21	+26	+40	+15	+36	+15	+ 5	+ 1	+11	+ 1	+ 6	+ 4	+17	+ 4
15	m	86	86	75	64	57	46	50	46	86	79	64	64	50	43	50	43
	f	84	68	58	47	32	26	37	11	79	57	43	43	29	14	21	29
	Diff.	+ 2	+18	+17	+17	+25	+20	+13	+35	+ 7	+22	+21	+21	+21	+29	+29	+14

från grundskolan äro högre än de kv. fp:s, och detsamma är fallet i alla sam- och särundervisade åldersgrupper från högre skolor utom en. I ett osedvanligt stort antal fall äro könsdifferenserna till de m. fp:s favör också väl statistiskt signifikanta. Då det här uppenbarligen är fråga om en verkligt betydande könsdifferens, ha vi försökt att i möjligaste mån klargöra de djupare liggande orsakerna till denna och fördens skull dels räknat ut lösningssfrekvenserna för var och en av de åtta deluppgifterna i tab. 238 och 239, dels tabulerat en del typiska tillvägagångssätt och felaktiga svar i tab. 229—231. Dessa tab. synas visa följande: I de allra flesta åldersgrupper ha de m. fp. i betydligt större omfattning än de kv. fp. prickat ut eller numrerat de olika tärningarna. Detta visar oförtydligt, att m. fp. oftare än kv. fp. analyserat mycket grundligt. Man kan därför anse det tydligt, att flera m. växande uppfatta analyserande, och att flera kv. växande uppfatta syntetiskt (globalt), eller med andra ord att flera m. växandes rumsuppfattning försiggår diskursivt, medan flera kv. växandes rumsuppfattning försiggår simultant (intuitivt). Denna könsdifferens synes i sin tur sammanhånga med att m. individer oftare ha en ktetisk (aktiv) inställning och kv. individer en leptisk (passiv) inställning till objekten.

Tabell 239. Lösningssfrekvenser och differenser för VI: 6 och 7 (kubtests).

Få		I k. m. undervisade								I h. a. l. undervisade							
		6a	b	c	d	7a	b	c	d	6a	b	c	d	7a	b	c	d
10	m									95	95	63	42	32	37	42	26
	f									80	72	40	28	4	0	12	0
	Diff.									+15	+23	+23	+14	+28	+37	+30	+26
11	m									90	79	62	55	28	23	35	21
	f									88	74	51	39	22	10	16	9
	Diff.									+2	+5	+11	+16	+6	+13	+19	+12
12	m									90	87	74	67	57	40	49	36
	f									94	83	55	35	27	23	29	26
	Diff.									-4	+4	+19	+32	+30	+17	+20	+10
13	m	95	95	84	73	60	45	65	36	95	91	83	68	56	49	60	42
	f	85	80	73	51	39	22	49	24	91	84	65	40	27	10	27	18
	Diff.	+10	+15	+11	+22	+21	+23	+16	+12	+4	+7	+18	+28	+29	+39	+33	+24
14	m	100	97	95	82	70	52	70	53	95	92	81	63	63	42	53	46
	f	95	87	77	65	46	39	51	35	96	87	72	56	44	34	45	28
	Diff.	+5	+10	+18	+17	+24	+13	+19	+18	-1	+5	+9	+7	+19	+8	+8	+18
15	m	98	98	84	84	71	48	66	54	93	95	91	73	76	62	78	55
	f	96	94	87	59	49	42	57	39	94	93	81	73	59	44	53	42
	Diff.	+2	+4	-3	+25	+22	+6	+9	+15	-1	+2	+10	±0	+17	+18	+25	+13
16	m	100	98	87	82	71	62	78	60	97	97	95	84	74	78	81	62
	f	92	92	79	77	58	52	63	40	96	91	80	70	57	51	58	47
	Diff.	+8	+6	+8	+5	+13	+10	+15	+20	+1	+6	+15	+14	+17	+27	+23	+15
17	m	100	96	96	84	80	68	72	88	95	95	90	93	90	76	93	71
	f	100	96	71	79	61	46	57	46	98	96	87	83	64	56	62	56
	Diff.	±0	±0	+25	+5	+19	+22	+15	+42	-3	-1	+3	+10	+26	+20	+31	+15
18	m									100	100	100	95	91	74	88	77
	f									95	95	82	84	79	55	76	53
	Diff.									+5	+5	+18	+11	+12	+19	+12	+24
19	m									100	100	100	96	81	78	93	81
	f									100	96	92	88	75	54	75	58
	Diff.									±0	+4	+8	+8	+6	+24	+18	+23

Vid den första deluppgiften (6 a), där samtliga klotsarna äro synliga, äro könsdifferenserna små men särskilt i de samundervisade populationerna till de m. fp:s favör. Den andra deluppgiften (6 b) ha de m. fp. i så gott som samtliga åldersgrupper löst bättre än de kv. fp., och här är de förras överlägsenhet i flera fall ganska betydande. Detta synes sammanhänka med att en del av tärningarna äro undanskymda, så att fp. måste taga hänsyn till element, som icke framträda åskådligt. Vid både 6 a och 6 b ha i en del åldersgrupper något flera g. än fl. räknat ytorna i stället för klotsarna, vilket tydligen beror på mycket svag rumsuppfatt-

ning. För den tredje deluppgiften (6 c) äro de m. fp:s lösningsfrekvenser också i flertalet åldersgrupper betydligt högre än de kv. fp:s, men här ha fl. i större omfattning än g. räknat de synliga ytorna, och vidare ha de oftare ej tagit hänsyn till de undanskymda klotsarna. Vid den fjärde deluppgiften (6 d) är de m. fp:s överlägsenhet också mycket stor. Detta beror delvis på att fl. oftare än g. givit upp försöken att räkna. Vidare ha de i större omfattning antingen räknat ytorna eller förbisett de undanskymda klotsarna. För de övriga deluppgifterna äro de m. fp:s lösningsfrekvenser med ytterst få undantag högre än de kv. fp:s beroende på samma omständigheter.

Undersökningarna med dessa uppgifter visa oförtydbart, att flera kv. än m. växande icke förmått geometriskt-stereometriskt gestalta åskådningsfältet, besuttit svagare förmåga att konstruktivt överlägga och sammanfatta samt haft svårare för att analysera ut geometriska figurer ur större sammanhang. Flera m. än kv. individer kunna icke uppfatta de olika gestalterna utan se endast ett virrvarr av linjer utan närmare sammanhang och mening, vilket kommit till klart uttryck vid våra muntliga undersökningar.

Även den betydligt svårare uppgiften VI:30, som prövar rumsfantasi och förmågan att genom överläggning komma till insikt om rumsliga relationer, ha de i högre skolor sär- och samundervisade m. fp. genomgående löst mycket bättre än de kv. fp. Deras överlägsenhet visar tydlig tendens att ökas med åldern och närmar sig i några åldrar statistisk signifikans. Ratiovärdena äro också exceptionellt höga, i det att de i flera åldersgrupper uppgå till 2,00 och däröver, så att man här kan tala om en verkligt betydande m. överlägsenhet. Denna synes sammanhånga med att flera m. än kv. individer äro utrustade med god rumsfantasi, vilket tydligt framgått av utförliga skriftliga redogörelser från en del äldre fp. Flera kv. än m. växande ha tydligen svårt för att uppfatta figurer tredimensionellt. De förstå inte den stereoskopiska bilden utan uppfatta helt enkelt i planet och kunna därför inte föreställa sig relationerna i det tredimensionella rummet. Vidare visa frekvenserna av åskådliggörande teckningar i tab. 231, att flera m. än kv. fp. ingående analyserat uppgiften i fråga, vilket måste anses utgöra ett ytterligare tecken på att ktetisk inställning är vanligare bland m. individer och leptisk inställning vanligare bland kv. individer. Såsom förut framhållits, kan denna uppgift lösas starkt tankemässigt. Detta synes kräva ganska stor tankeenergi, varför de kv. fp:s sämre genomsnittsprestationer också kunna tänkas bero på att flera kv. än m. fp. saknat tillräcklig psykisk energi och uthållighet.

b. Vid andra testundersökningar påvisade könsdifferenser i fråga om förmågan att lösa olika slags matematiska uppgifter.

Några av de i testserierna I—VIII ingående matematiska uppgifterna ha använts vid tidigare undersökningar, och det är givetvis av stort intresse att jämföra de härvid funna könsdifferenserna med de av oss påvisade.

Vid en dansk undersökning⁴⁰ användes 12 uppgifter liknande II: 7 (myntprov) jämte tre uppgifter för instruktion. Medelvärdet på lösningsfrekvenserna för samtliga uppgifter blev härvid 61,6 för de m. och 57,0 för de kv. fp. Undersökningar med talserier liknande II: 21 ha i allmänhet givit resultat, som tyda på m. överlägsenhet. I nyssnämnda danska undersökning⁴¹ ingingo 18 sådana uppgifter jämte tre uppgifter för instruktion, och medelvärdet på lösningsfrekvenserna för samtliga blev 66,9 för g. och 60,5 för fl. WEIGL⁴² prövade 101 g. och 75 fl. i 9-årsåldern samt 101 g. och 84 fl. i 10-årsåldern med 10 talserier och fann de förra tydligt överlägsna särskilt i 9-årsåldern. LOFTHUS⁴³ undersökte 110 m. och 100 kv. fp. med fyra »askprov» liknande VII: 21 och fann fl. något överlägsna i 12—14-årsåldern, men könsdifferenserna voro föga betydande. Vidare förelade han samma fp. tre »skarpsinnighetsprov» liknande VII: 25 och VIII: 2 med kravet, att två av uppgifterna skulle vara rätt lösta. Såsom framgår av följande sammanställning, voro de m. fp:s lösningsfrekvenser i samtliga undersökta åldrar avsevärt högre än de kv. fp:s.

Ålder	13	14	15	16	> 18
m	7	42	67	83	67
f	0	17	25	50	33
Diff.	+7	+25	+42	+33	+34

Då 1722 g. och 1700 fl. undersöktes med Dearborns grupprov,⁴⁴ uppnådde g. i alla åldrar utom en högre medelvärde än fl. för en samling talpuzzleuppgifter, vilket följande sammanställning utvisar:

Ålder	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
m	4,6	6,5	8,0	11,0	12,3	14,7	16,9	18,5	21,0	22,3
f	4,0	5,9	7,4	9,5	12,7	13,0	15,8	17,9	19,6	21,1
Diff.	+0,6	+0,6	+0,6	+1,5	-0,4	+1,7	+1,1	+0,6	+1,4	+1,2

WOODWORTH⁴⁵ prövade 141 m. och 259 kv. collegestuderande med talserier och aritmetiska problem samt prov på visualiserings- och formuppfattningsförmågan. Såsom följande sammanställning visar, uppnådde de m. fp. högre medelvärden vid samtliga prov, medan variabiliteten var större för de kv. fp. beträffande talserierna och visualiseringsproven.

⁴⁰ PEDERSEN, R. H. og MEYER, H.: Anvendelse af Intelligensprøver ved Optagelsesprøven til Mellemskolen. København 1929, s. 109—110.

⁴¹ Ibid., s. 10 och 109.

⁴² WEIGL, F.: Begabungsdifferenzen zwischen dem 9. und 10. Lebensjahr. Z Pd Ps 27, 1926, s. 275—282.

⁴³ Intelligensmåling, s. 80 och 129 samt 85—86 och 132.

⁴⁴ LINCOLN, E. A.: Sex differences in the growth of American school children. Baltimore 1927, s. 44 och 51.

⁴⁵ WOODWORTH, R. S.: Psychology. 12th ed. London 1940, s. 84.

Uppgift	m		f	
	M _p	σ	M _p	σ
Talserier	15,08	4,30	13,93	4,64
Aritm. problem	11,54	3,14	10,04	3,13
Visualiseringsprov	9,26	2,51	8,05	2,53
Prov på formuppf.	8,82	4,45	6,86	3,87

Då KING och M'CRORY ⁴⁶ undersökte 268 m. och 276 kv. inträdessökande till college med en uppgift liknande VI:30 (kubtestet), befunnos 68 % av de m. fp. uppnå eller överskrida medianvärdet för de kv. fp:s prestationer. Vid en undersökning i Utah ⁴⁷ å 1161 g. och 1160 fl. i 10-årsåldern med uppgifter liknande VI:6 och 7 blev medelvärdet för de förras prestationer 13,12 och för de senares 10,68. Differensen 2,44 poäng var c:a 20 gånger sitt medelfel, varför resultatet kan anses fullt tillförlitligt. En dansk undersökning ⁴⁸ å 108 m. och 90 kv. inträdessökande till mellanskolan omfattade bl. a. 11 dylika uppgifter, och medelvärdet på g:s prestationer uppgick till 6,5 men på fl:s endast till 4,75 samt på lösningsfrekvenserna till resp. 60,7 och 39,2. ARNSTEIN ⁴⁹ undersökte 108 m. och 69 kv. fp. i åldern 9,5—17,5 år med 15 sådana uppgifter och fann också de m. fp. avsevärt överlägsna.

I fråga om *taluppfattningen* säger sig BRANDENBERGER ⁵⁰ vid undersökningar å folkskolelever i åldern 7—15 år ha funnit, att uppfattningen av grundtalen i anslutning till talserien liksom insikten angående talens relationer till varandra särskilt i början utvecklas något långsammare och mera ojämnt hos fl. än hos g., även då de åtnjuta samma undervisning. G. uppfatta relationer skarpare, grundligare och mindre mekaniskt än fl. och kunna därför bättre operera med sina talbegrepp. FILBIG ⁵¹ meddelar från sina undersökningar å 51 g. och 51 fl. i kindergården, att fl. förstodo talserien i 60:e men g. först i 65:e månaden. Visserligen äro fl. till en början före i utveckling, men efter 5:e levnadsåret överträffas de av g. BECKMANN ⁵² kunde vid sina omfattande och grundliga undersökningar ej påvisa några entydiga könsdifferenser i 2—6-årsåldern, utan fl. voro överlägsna i vissa åldrar och g. i andra. BUCKINGHAM och MACLATCHY ⁵³ funno vid undersökningar å 545 g. och 462 fl. i åldern 6—6,5 år, att 10,4 % av de förra och 9,3 % av de senare

⁴⁶ A. a., s. 32—46.

⁴⁷ SNODDY, G. S. and HYDE, G. E.: Mental survey of Utah schools and adaptation of the Army beta tests. Bulletin of the university of Utah 12, 1921, nr 6, s. 23—24.

⁴⁸ PEDERSEN, R. H. og MEYER, H.: Anvendelse af Intelligensprøver ved Optagelsesprøven til Mellemskolen. København 1929, s. 107—109.

⁴⁹ ARNSTEIN, E.: Über das Vorstellen räumlicher Gebilde. Z Ang Ps 37, 1930, s. 460—484.

⁵⁰ BRANDENBERGER, K.: Die Zahlauffassung beim Schulkinde. Leipzig 1914, s. 30, 36 och 72.

⁵¹ FILBIG, J.: Untersuchungen über die Entwicklung der Zahlvorstellungen im Kinde. Z Pd Ps 24, 1923, s. 105—113 och 156—168.

⁵² BECKMANN, H.: Die Entwicklung der Zahlleistung bei 2—6jährigen Kindern. Z Ang Ps 22, 1923, s. 1—72.

⁵³ BUCKINGHAM, B. R. and MACLATCHY, JOSEPHINE: The number abilities of children when they enter grade one. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930, s. 472—524. Jfr s. 515—517.

kunde räkna till 100, och av dem som ej kunde räkna över 50, nådde 19,1 % av g. och 27,3 % av fl. just 50. Genomsnittligt kunde g. räkna till 24,5 vid ett första försök och till 26,5 vid ett andra försök, medan fl:s medeltal blevo resp. 29 och 29,7. Vidare prövades 544 g:s och 473 fl:s förmåga att räkna 20 objekt, vilket lyckades för 58,2 % av g. och 67 % av fl. 85,3 % av de förra och 94,1 % av de senare kunde räkna åtminstone 10 objekt. Fl:s prestationer voro något bättre, även då det gällde att känna igen och säga, hur många objekt det fanns i högar om 5—10 dylika. Förf. anse, att fl. i ifrågavarande ålder genomsnittligt äro något överlägsna beträffande förmågan att uppfatta och reproducera tal samt identifiera antal. Differenserna voro dock så små, att någon differentiering av undervisningen efter kön inte kunde anses erforderlig. Vid YOCUMS⁵⁴ undersökningar å 50 g. och 50 fl., vilkas medelålder var något under 6 år, visade det sig, att 32% av de förra och 38% av de senare första skoldagen kunde räkna intill 20 objekt.

Nu nämnda undersökningar synas visa, att könsdifferenserna i fråga om taluppfattningen i tidig ålder äro ganska små. Fl. tyckas visserligen vara något före i utveckling, men deras överlägsenhet i fråga om förmågan att uppfatta tal och utföra enkla numeriska räkneoperationer torde bero mera på bättre minne och större noggrannhet än på högre egentlig matematisk begåvning.

Vid undersökningar angående *räknefärdigheten* med standardiserade prov och andra skolmässiga uppgifter i de fyra räknesätten ha fl. i de flesta fall uppnått högre medelvärden än g. COURTIS⁵⁵ meddelar, att fl. i alla klasser utom en uppnådde högre medelpoäng vid undersökningar med ett standardiserat prov i räkning å 1100—1200 g. och lika många fl. i varje klass. Såsom framgår av följande sammanställning, voro differenserna likväl rätt små.

Klass	4A	B	5A	B	6A	B	7A	B	8A
G.	25,9	29,6	32,7	35,4	37,3	36,5	38,9	40,1	43,9
Fl.	27,7	31,6	34,4	37,2	39,6	40,0	41,9	42,9	45,9
Diff.	-1,8	-2,0	-1,7	-1,8	-2,3	-3,5	-3,0	-2,8	-2,0

Klass	B	9A	B	10A	B	11A	B	12A	B
G.	45,6	42,7	45,4	43,5	45,8	45,7	50,4	46,1	49,2
Fl.	47,6	47,1	49,4	47,2	48,5	46,3	51,6	47,6	44,9
Diff.	-2,0	-4,4	-4,0	-3,7	-2,7	-0,6	-1,2	-1,5	+4,3

PHILLIPS⁵⁶ studerade, i vad mån fp. förbättrade sina prestationer i räkning under en övningsperiod på åtta veckor, och fann därvid, att g. ökade sina prestationer betydligt mera än fl. eller 21 % mera i de fyra räknesätten och 22 % mera i problemlösning. Vidare voro fl:s prestationer genomgående bättre i de fyra räknesätten, medan förhållandet var omvänt beträffande förmågan att lösa arit-

⁵⁴ YOCUM, A. D.: An inquiry into the teaching of addition and subtraction. Philadelphia 1901. Cit. efter föreg., s. 480—481.

⁵⁵ COURTIS, S. A.: Final report of the educational investigation committee of school inquiry in the city of New York. New York 1913, s. 525.

⁵⁶ PHILLIPS, F. M.: Value of daily drill in arithmetic. J Ed Ps 4, 1913, s. 159—163.

metiska problem. BRANDENBERGER⁵⁷ har visat, att g. genomsnittligt ha något kortare reaktionstider än fl. vid lösningen av enkla additionsuppgifter. Denna skillnad förklarar han bero på att fl. längre lösa uppgifterna genom att successivt räkna till ett på fingrarna. Multiplikations- och divisionsuppgifter lösa fl. däremot snabbare än g., vilket han anser sammanhånga med att mekaniseringsprocessen här försiggår snabbare och lättare hos fl. än hos g., som helst vilja operera förståndsmässigt och grundligt, vilket är mödosammare och tager längre tid i anspråk. Subtraktionsuppgifter lösa fl. däremot långsammare, vilket anses bero på att de fordra mera eftertanke och inte så lätt kunna mekaniseras. GATES⁵⁸ har funnit fl:s prestationer något bättre än g:s vid lösning av additions- och multiplikationsuppgifter. I fråga om de förra voro differenserna obetydliga, men vid de senare uppgick fl:s överlägsenhet till 10,3 %. KING och M'CRORY⁵⁹ undersökte 268 m. och 276 kv. inträdessökande till college med bl. a. Courtis' standard arithmetic test, som är ett typiskt prov på fp:s förmåga att snabbt utföra elementära räkneoperationer. Av de m. fp. uppnådde eller överskredo 60 resp. 55,4 % de kv. fp:s medianvärde för resp. snabbhet och noggrannhet, vilket tyder på någon m. överlägsenhet.

De av GARRISON och RYAN⁶⁰ meddelade medianvärdena från undersökningar med standardiserade prov i räkning för mycket stora grupper fp. i grundskolan äro i regel något högre för fl. i de lägre klasserna och något högre för g. i de högsta klasserna. Differenserna äro dock genomgående så små, att man icke kan tala om någon större överlägsenhet för någotdera könet. FAUTH⁶¹ prövade c:a 1000 samundervisade folkskolelever med lätta huvudräkningsuppgifter och fann fl:s prestationer genomsnittligt 11,8 % lägre än g:s. BURTS⁶² undersökningar med standardiserade prov i de fyra räknesätten å mycket stora populationer gävo till resultat, att fl. uppnådde bättre genomsnittresultat vid lösningen av additions- och speciellt multiplikationsuppgifter, där prestationerna i särskilt hög grad bero på minnet (additions- och multiplikationstabellen, av vilka särskilt den senare är indrillad). Vid lösningen av subtraktions- och divisionsuppgifter, där minnet och mekaniseringen inte kunna drivas riktigt så långt, äro g. antingen överlägsna eller relativt mindre underlägsna. Jfr följande sammanställning av Burts resultat!

⁵⁷ A. a., s. 78—81 och 86—87.

⁵⁸ GATES, A. I.: Variations in efficiency during the day, together with practice effects, sex differences, and correlations. University of California publications in psychology 2, 1916, s. 1—156. Jfr s. 134.

⁵⁹ A. a., s. 32—46.

⁶⁰ GARRISON, S. C. and RYAN, FLORENCE: Age-grade-sex percentile norms for some educational tests. 1. Woody-McCall mixed fundamentals arithmetic tests. Peabody journal of education 1, 1923, s. 69—77.

⁶¹ FAUTH, E.: Testuntersuchungen an Schulkindern nach der Methode des fortlaufenden Addierens. Ar Ges Ps 51, 1925, s. 1—20.

⁶² Mental and scholastic tests, s. 302 och 405—406.

Få	Addition			Subtraktion			Multiplikation			Division		
	G	Fl	D	G	Fl	D	G	Fl	D	G	Fl	D
6—	6,9	6,7	+0,2	7,2	7,5	—0,3	5,6	5,8	—0,2	0,0	0,0	0,0
7—	9,7	9,5	+0,2	18,7	18,3	+0,4	14,1	14,5	—0,4	5,1	5,3	—0,2
8—	13,8	14,4	—0,6	28,3	27,0	+1,3	25,9	26,8	—0,9	15,2	14,7	+0,5
9—	17,8	17,6	+0,2	34,7	34,8	—0,1	32,8	33,2	—0,4	19,1	18,7	+0,4
10—	21,4	22,5	—1,1	43,8	42,4	+1,4	43,9	44,1	—0,2	28,3	27,2	+1,1
11—	24,7	27,4	—2,7	50,2	48,3	+1,9	50,2	48,4	+1,8	34,2	31,1	+3,1
12—	29,6	32,2	—2,6	56,0	54,8	+1,2	56,3	57,1	—0,8	38,7	38,2	+0,5
13—	32,5	30,8	+1,7	61,7	59,9	+1,8	66,1	65,4	+0,7	45,4	44,6	+0,8
14—	33,6	31,9	+1,7	68,5	64,7	+3,8	71,5	73,0	—1,5	53,3	53,5	—0,2

PAULI⁶³ undersökte c:a 60 m. och 40 kv. studenter under 20 st. 3 minutersperioder med muntliga och skriftliga additionsuppgifter. De kv. fp. hade 6—10 % sämre genomsnittresultat, och denna differens berodde enl. förf. icke på könsdifferenser beträffande inställningen, övningen eller uttröttheten, eftersom den kvarstod undersökningen igenom, även om den blev något mindre mot slutet. Beträffande noggrannheten voro de kv. fp. något bättre, i det att de hade lägre felprocent än de m. MEYER⁶⁴ fann fl. i såväl stads- som landsbygdsskolor överlägsna i fråga om både snabbheten och säkerheten vid räkning med hela tal. Särskilt i multiplikation, division och subtraktion var denna överlägsenhet ganska betydande och visade tydlig tendens att ökas med åldern för landsbygdsbarnens vidkommande. Även vid undersökningar rörande förmågan att utföra räkneoperationer i decimalbråk i folkskolans högre klasser och i mellanskolan uppnådde fl. något bättre resultat än g., men deras överlägsenhet var här varken så konstant eller så betydande och visade närmast tendens att minskas med åldern. Sortförvandlingar inom det metriska systemet utförde g. däremot betydligt säkrare än fl. såväl i folkskolans högre klasser som i mellanskolan. Förklaringen till att g. lösa sortförvandlingsuppgifter säkrare än fl., medan fl. utföra räkneoperationer i hela tal och decimalbråk säkrare än g., anser Meyer ligga i uppgifternas olika natur. »De 4 Regningsarter kan læres ganske mekanisk, uden Forstaaelse, og de tre af dem — man bør sikkert undtage Divisionen — kan ogsaa anvendes uden større Udfoldelse af Tænksomhed eller Intelligens. Derimod kan man næppe hverken lære eller anvende Omsætningsteknikken uden Forstaaelse og Tænksomhed. Naar Drengene med større Sikkerhed regner færre Omsætningsstykker end Pigerne, tør

⁶³ PAULI, R.: Zur Psychologie der Geschlechter. Ar Ges Ps 66, 1928, s. 117—154. Jfr s. 129—132, 135 och 151.

⁶⁴ MEYER, H.: Nogle Standpunktsprøver i de fire Regningsarter. Vor Ungdom 1926, s. 51—84.

MEYER, H.: Standpunktsprøver i de fire Regningsarter for Landsbyskoler. Aarhus 1929, s. 23—28.

MEYER, H.: Standpunktsprøver i de 4 Regningsarter for de lavere Klasser. København-Frederiksberg. Aarhus 1934, s. 44.

MEYER, H.: Standpunktsprøver i Regning med Decimalbrøk og Omsætninger indenfor det metriske System. Aarhus 1931, s. 30, 38—39, 43 och 49—51. Jfr s. 50—51.

man maaske forklare dette saaledes, at de netop regner færre, fordi de anvender større Tænksomhed, medens Pigernes Overlegenhed i alle de andre Prøver maa begrundes ved deres større Flid og Paapasselighed. At Drengenes større Kendskab til praktiske Forhold, specielt til Maaling, ogsaa kan spille en vis Rolle, kan naturligvis ikke benægtes. Man kan altsaa næppe sige, at Drengene regner bedre end Piger, men maaske nok, at Drengene regner bedre end Piger, hvor det drejer sig om Forstaaelsesregning. Om denne Paastand virkelig er rigtig, er vort Materiale for lidet omfattende til at fastslaa.» Vid undersökningar med Rostads standardprov i mekanisk räkning⁶⁵ å 16839 folkskolelever befunnos medelvärdena på prestationerna i allmänhet vara något högre för fl., medan medelavvikelserna voro något större för g. Skillnaderna voro dock ej så betydande, att det ansågs behöfligt med särskilda nivåtabeller för g.- och fl.-klasser. ACKER och BECK⁶⁶ övade under 16 dagar 16 g. och 13 fl., 10 minuter varje gång, med additionsuppgifter. I början voro g. underlägsna både i fråga om antalet räknade uppgifter och antalet fel, som uppgick till 9,25 % för dem och till 4,91 % för fl. Vid övningsperiodens slut hade g:s prestationer ökats c:a 60 % mer än fl:s, och deras felprocent hade minskats, medan fl:s hade ökats något, så att räknesäkerheten var approximativt densamma hos båda könen. Fenomenet synes närmast kunna förklaras därigenom, att fl. på grund av sin större flit och noggrannhet voro bättre övade genom den vanliga undervisningen, medan det fordrades extra stimulans, för att g. skulle utveckla sin maximala prestationsförmåga.

Som synes, ha även könsdifferenserna beträffande räknefärdigheten befunnits vara relativt små men i allmänhet till de kv. fp:s favör. Orsaken till att skilda forskare kommit till i viss mån motsäggande resultat torde närmast sammanhånga med olikheter beträffande urvalet av fp. och inflytelser från undervisningen. Räknefärdigheten är i mångt och mycket en träningssak i fråga om såväl snabbheten som säkerheten. Drillen varierar veterligt mycket starkt i olika skolor, och därför varierar också arbetstempot i räkning mycket starkt. Vidare lägga lärarna särskild vikt vid olika kursmoment, så att lärjungarna i samma klass kunna vara synnerligen kunniga i ett räknesätt men påfallande svaga i ett annat. Om de m. och kv. fp. komma från olika klasser, äro därför förutsättningarna för deras prestationer ofta olika.

Undersökningar rörande *förmågan att lösa aritmetiska problem* ha utförts dels med standardiserade prov och andra skolmässiga uppgifter, dels med originella uppgifter.

Fox⁶⁷ prövade 336 g. och 303 fl. i 11-årsåldern med 12 aritmetiska uppgifter och fann g. vara något överlägsna, i det att medelvärdet för deras prestationer uppgick till 33,2 poäng och medelvärdet för fl:s prestationer till endast 30,2

⁶⁵ WIGFORSS, F.: Rostads standardprov och -tabeller i mekanisk räkning samt några råd för deras användande. Rostads elevförbunds årsskrift 1932, s. 16—27.

⁶⁶ ACKER, J. und BECK, A.: Systematische Übungsversuche in der Praxis des Rechenunterrichts. Z Pd Ps 33, 1932, s. 414—420.

⁶⁷ FOX, CH.: A new method of marking group tests. Br J Ps 12, 1921—1922, s. 181—187.

poäng. KRAMER⁶⁸ prövade 129 g. och 108 fl. i 12-årsåldern med ett 100-tal lätta aritmetiska problem. Könsdifferenserna befunnos vara mycket små, i det att blott 50,4% av g. uppnådde eller överskredo fl:s medianvärde. Denna förf. säger: »Förväntningen, att g. skola prestera bättre arbete i aritmetik än fl. tyckes därför vara grundad mera på tradition än på fakta.» LÄMMERMANN⁶⁹ meddelar tyvärr medelvärden endast för de olika klasserna från sina undersökningar å 838 g. och 754 fl. med 10 skolmässiga problem och 52 subtraktionsuppgifter. I samtliga klasser utom en befunnos g:s prestationer vara bättre än fl:s.

BONSER⁷⁰ använde två serier aritmetiska problem vid sina undersökningar i grundskolan och fann därvid, att betydligt mer än 50 % av g. uppnådde eller överskredo medianvärdena för fl:s prestationer, såsom nedanstående översikt visar:

Klass	4A	5B	5A	6B	6A	M
Test I	58,2	84,4	74,1	64,4	71,3	70,4
Test II	73,8	60,4	60,0	56,4	54,7	61,6

I danska fsk.⁷¹ förelades 1609 g. och 1655 fl. i 14-årsåldern ett räkneprov omfattande sju uppgifter. Härvid befunnos fl. något överlägsna, i det att medelvärdet för deras prestationer var 7,82 men medelvärdet för g:s prestationer endast 7,64. Vid en annan undersökning⁷² av samma slag å 1082 g. och 961 fl. i 14-årsåldern uppnådde emellertid g. och fl. i det allra närmaste samma medelvärden, resp. 8,24 och 8,25. Uppgifterna bestodo av aritmetiska problem men fordrade omfattande uträkningar. Följande år gav provet med vanliga skoluppgifter i räkning och geometri⁷³ å 1036 g. och 1077 fl. i samma ålder till resultat, att g. uppnådde en medelpoäng på 8,92 och fl. en medelpoäng på 9,22. Här var fl:s överlägsenhet alltså ännu större än vid första tillfället eller 0,30 poäng mot 0,18 poäng. THORNDIKE⁷⁴ undersökte 4500 barn i grundskolans högre klasser med en serie lätta aritmetiska problem och fann, att 61 % av g. nådde eller överskredo medianvärdet för fl:s prestationer. Han säger emellertid: »Den funna könsdifferensen är liten i jämförelse med de individuella differenserna inom vardera könet, men den är avsevärd i jämförelse med skillnaderna mellan en klass och den därpå följande, ty dessa äro också små. I stort sett äro g. hälften så mycket före fl.

⁶⁸ KRAMER, GRACE A.: The effect of certain factors in the verbal arithmetic problem upon children's success in the solution. Baltimore 1933, s. 46.

⁶⁹ LÄMMERMANN, H.: Bericht über die Eichung einer Serie von Gruppentests für acht- bis vierzehnjährige Volksschüler. Z Ang Ps 27, 1926, s. 1—41.

⁷⁰ BONSER, F. G.: The reasoning ability of children. New York 1910. Cit. efter LINCOLN, E. A.: Sex differences in the growth of American school children. Baltimore 1927, s. 59.

⁷¹ LARSEN, N. A.: Skriftlig Prøve i Folkeskoler 1928. Vor Ungdom 1928, s. 450—456.

⁷² KAALUND-JØRGENSEN, F. C.: De ministerielle Prøver i Folkeskolen 1931. Vor Ungdom 53, 1931—1932, s. 402—413.

⁷³ KAALUND-JØRGENSEN, F. C.: De ministerielle Prøver i Folkeskolen 1932. Vor Ungdom 55, 1933—1934, s. 55—65.

⁷⁴ THORNDIKE, E. L.: Measurements of ability to solve arithmetical problems. Ped Sem 21, 1914, s. 495—503. Jfr s. 500—501.

i samma klass, som de äro före g. i närmast lägre klass.» I ett senare arbete säger sig THORNDIKE⁷⁵ ha funnit, att 57 % av g. uppnådde eller överskredo medianvärdet för fl:s prestationer vid undersökningar med matematiska uppgifter, men denna differens anser han obetydlig. GROSSNICKLE⁷⁶ förelade 667 g. och 670 fl. i grundskolans 8:e klass 68 praktiska räkneuppgifter, varvid medelpoängen blev 43,64 för de förra och 42,08 för de senare. Differensen uppgår visserligen endast till 1,56 poäng, men den är fem gånger sitt medelfel och därför statistiskt signifikant.

Vid COURTIS⁷⁷ undersökningar med standardiserade prov i problemlösning uppgingo könsdifferenserna till nedan angivna procent av medelvärdena. Då antalet fp. i varje åldersgrupp var ej mindre än 1000—1200 g. och lika många fl., kunna resultaten anses tillförlitliga, men selektionen i högre klasser var olika.

Klass	4A	B	5A	B	6A	B	7A	B	8A
Diff. i %	±0	+5,1	+4,7	+11,8	+13,8	+12,4	+8,7	+15,4	14,3

Klass	B	9A	B	10A	B	11A	B	12A	B
Diff. i %	+12,7	+4,1	±0	-6,0	+2,1	+2,3	-4,3	±0	+3,5

Vid BURTS⁷⁸ undersökningar med standardiserade aritmetiska problem uppnådde g. högre medelvärden än fl. särskilt i de högre åldrarna, vilket nedanstående sammanställning tydligt visar.

Ålder	7—	8—	9—	10—	11—	12—	13—	14—
G.	2,5	8,6	13,9	17,8	24,3	29,7	32,8	34,5
Fl.	2,8	7,4	11,5	15,4	19,7	24,1	28,8	30,0
Diff.	-0,3	+1,2	+2,4	+2,4	+4,6	+5,6	+4,0	+4,5

SCHILLER⁷⁹ prövade 189 g. och 206 fl. tillhörande tredje och fjärde fsk.-klasserna med ett test bestående av aritmetiska problem. Medelvärdena blevo 40,39 och 35,81 för resp. g. och fl. Då differensen 4,58 är åtta gånger sitt sannolika fel (0,58) kan den anses fullt signifikativ, och endast 38 % av fl. hade bättre prestationer än g:as medelvärde. WIGFORSS⁸⁰ meddelar följande värden för g.- och fl.-klasser vid undersökningar med två standardiserade problemprov å sammanlagt 7202 g. och 8277 fl.

⁷⁵ Educational psychology. Vol. 3, s. 183.

⁷⁶ GROSSNICKLE, F. E.: Concepts in social arithmetic for the eight grade level. J Ed Res 30, 1937, s. 475—488.

⁷⁷ COURTIS, S. A.: Final report of the educational investigation committee of school inquiry in the city of New York. Vol. I. New York 1913, s. 397 och 546.

⁷⁸ Mental and scholastic tests, s. 404.

⁷⁹ A. a., s. 67.

⁸⁰ WIGFORSS, F.: Rostads standardprov och -tabeller i problemlösning. Rostads elevförbunds årsskrift 1934, s. 135—141.

Klass		2	3	4	5	6
Prov	G.	6,04	7,73	9,11	10,14	11,93
I	Fl.	5,99	7,48	8,70	9,70	11,33
	Diff.	+0,05	+0,25	+0,41	+0,44	+0,60
Prov	G.	6,13	7,79	9,14	10,54	12,30
II	Fl.	6,17	7,68	8,52	9,84	11,62
	Diff.	-0,04	+0,11	+0,62	+0,70	+0,68

Även vid JONES' och CONRADs⁸¹ undersökningar å vuxna med aritmetiska problem uppnådde de m. fp. något högre medelvärden än de kv.

MERCANTE⁸² undersökte 93 g. och 134 fl. i åldern 7,5—15 år med 20 olika serier uppgifter i nära anslutning till skolkursen. Härvid lät han bl. a. fp. själva författa räkneuppgifter och fann då, att fl. voro mera imitativa och mindre originella än g. ALBRECHT⁸³ lät 312 g. och 123 fl. i åldern 6;10—13;10 själva författa räkneuppgifter. Härvid visade det sig, att g:s prestationer voro mera differentierade, refererade sig till flera olikartade sakområden, hade starkare personlig prägel samt voro mera originella, verklighetstroga och åskådliga. Fl:s uppgifter voro i betydligt större omfattning efterbildningar av exempel tillhörande skolkursen.

Denna översikt visar tydligt, att g. vid flertalet undersökningar uppnått bättre genomsnittsresultat än fl. vid lösningen av aritmetiska problem. Detta gäller visserligen ej, då uppgifterna äro skolmässiga och företrädesvis utgöra prov på träningsgraden och sakvetandet. När uppgifterna äro originella och fordra självständigt tänkande eller mera komplicerade genomstruktureringar och omcentreringar, äro g:s medelvärden för prestationerna dock tydligt högre än fl:s, så att man kan tala om en viss m. överlägsenhet.

Rumsuppfattningen och *visualiseringsförmågan* ha vid flera testundersökningar befunnits vara bättre hos m. fp. än hos kv.

Särskilt s. k. form board tests ha vunnit vidsträckt användning vid undersökningar rörande rumsuppfattningen. Dessa gå ut på att fp. skola inpassa olika figurer i urtagningar. Enligt YOUNG⁸⁴ äro härvid inte mindre än 49 funktioner verk-samma. Prestationerna bestämmas i hög grad av fp:s förmåga att uppfatta form och rumsliga relationer, men därjämte spela förmågan att distribuera uppmärksam-

⁸¹ JONES, H. E. and CONRAD, H. S.: The growth and decline of intelligence. Genet Ps Mon 13, 1933, s. 223—298. Jfr s. 265—266.

⁸² MERCANTE, V.: Enseñanza de la aritmética. Buenos Aires 1904—1905. Libro I. Psicología de la aptitud matemática del niño. Libro II. Cultivo y desarrollo de la aptitud matemática del niño. Cit. efter SCHANOFF, B.: Victor Mercante. ... (Einzelbesprechung.) Ar Ges Ps 16, 1910, s. 13—30.

⁸³ ALBRECHT, K.: Struktur und Entwicklung des sachrechnerischen Bewusstseins auf Grund spontan gebildeter Aufgaben gross-städtischer Volksschüler. Langensalza 1926, s. 18—19, 48, 92, 100 och 104.

⁸⁴ YOUNG, H. H.: Physical and mental factors involved in the form-board test. Ps Cl 10, 1916, s. 149—167.

Exp.	Bedömningsgrund	Kön	Å l d e r												
			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Vuxna
Young	Tid i sek.	m		31,4	27,5	24,5	20,9	19,4	17,7	16,1	15,2	14,5			11,8
		f		34,8	28,1	23,5	21,5	18,3	17,8	17,0	16,6	16,0			12,3
	Diff.			+3,4	+0,6	-1,0	+0,6	-1,1	+0,1	+0,9	+1,4	+1,5			+0,5
Wallin	Tid i sek.	m	30,9	26,2	22,5	19,5	17,2	16,0	14,6	13,8	14,0	13,0			
		f	33,8	26,8	23,1	18,9	18,6	16,4	15,8	14,3	14,2	13,3			
	Diff.		+2,9	+0,6	+0,6	-0,6	+1,4	+0,4	+1,2	+0,5	+0,2	+0,3			
Ferguson	Medelpoäng	m											42	48	54
		f											34	38	41
	Diff.												+8	+10	+13
MacPhee Brown	Medelpoäng	m				10,0	10,0	11,1	13,5	13,2					
		f				7,8	7,4	9,3	10,7	12,2					
	Diff.					+2,2	+2,6	+1,8	+2,8	+1,0					

heten, minnet för form och den motoriska skickligheten en icke oväsentlig roll. Mycket beror säkerligen också på förmågan att hålla en målföreställning för ögonen, förutseendet och kombinationsförmågan, och därför kunna dessa uppgifter även användas såsom intelligenstests. Vid undersökningar med dylika uppgifter ha bl. a. följande forskare påvisat könsdifferenser: YOUNG⁸⁵ vid undersökningar å 845 m. och 802 kv. fp. med ett form board av Seguin-Witmer-Sylvester, WALLIN⁸⁶ vid undersökningar å 1345 fp. med 10 geometriska figurer till ett form board av Seguin-Goddard-Norsworthy, FERGUSON⁸⁷ vid undersökningar med sex av honom själv konstruerade form boards, MACPHEE och BROWN⁸⁸ vid undersökningar med Fergusons form boards å 66 g. och 68 fl. Resultaten av dessa undersökningar äro sammanställda till ovanstående översikt. Denna visar, att de m. fp. med mycket få undantag uppnått bättre resultat än de kv. Det kan dock icke anses säkert, att de m. fp:s kortare tider bero enbart på bättre rumsuppfattning, förmåga att bedöma form, uppskatta vinklar o. s. v., ty det kan också hända, att fl. varit mera försiktiga och noggranna, vilket också tager tid. Men då även medelpoängen för antalet rätt lösta uppgifter äro högre för de m. än de kv. fp., måste detta anses tyda på att de förra äro överlägsna.

WOOLLEY⁸⁹ förelade ett stort antal m. och kv. fp. i åldern 16—18 år ett mycket

⁸⁵ YOUNG, H. H.: The Witmer form board. Ps Cl 10, 1916, s. 93—111.

⁸⁶ WALLIN, J. E. W.: Norms for the Seguin form board based on the average of three trials. Journal of delinquency 1921, s. 381—386.

⁸⁷ FERGUSON, G. O.: A series of form boards. J Exp Ps 2, 1920, s. 47—58.

⁸⁸ MACPHEE, E. D. and BROWN, A. J.: An inquiry into the standardization of the Ferguson form boards. J Ed Ps 21, 1930, s. 24—36.

⁸⁹ An experimental study of children, s. 138—141 och 492—493.

svårt form board test »construction-puzzle test». Det gällde för fp. att i tur och ordning på kortast möjliga tid sätta tillhopa nio st. geometriska figurer, så att de passade in i sex olika urtagningar. Uppgifterna krävde stor fyndighet och mycket god kombinationsförmåga, och de m. fp. uppvisade genomgående mycket bättre prestationer än de kv. »Vår allmänna slutsats är, att g. visa en tydlig överlägsenhet över fl. vid lösning av construction puzzle tests både bland skolbarn och yrkesanställda», säger förf. GAW⁹⁰ undersökte den sensoriskt-motoriska uppfattnings- och kombinationsförmågan med en serie handlingstests å barn i 8—13-årsåldern. De båda lägsta åldersgrupperna omfattade endast 20 fp. vardera, men i de övriga var det i regel 100. När det gällde att i en rektangulär ram infoga fem geometriska figurer, att i en annan ram till en rektangel och en triangel sammanfoga fyra mindre trianglar, att komplettera bilder (Healy picture completion, test I), att samman-sätta små kuber efter givna förebilder, att jämföra geometriska figurer samt att i en rektangulär träram infoga fem mindre rektanglar, visade sig g. tydligt överlägsna. De uppnådde nämligen på alla områden med få undantag högre medelvärden för lösningsfrekvenserna men lägre medelvärden på tiderna för uppgifternas lösning.

Vid sådana uppgifter, där det gällt att känna igen figurer av viss form, ha m. fp. i allmänhet uppnått bättre resultat än kv. DEWEY, CHILD och RUMML⁹¹ erhöilo vid undersökningar med dylika uppgifter följande medelvärden för prestationerna:

Ålder	9	10	11	12	13
G.	63,3	65,1	71,0	70,1	71,9
Fl.	57,9	57,7	64,9	61,5	67,0
Diff.	+5,4	+7,4	+6,1	+8,6	+4,9

I den av WOOLLEY⁹² vid Ohio-undersökningen använda testserien ingick även ett test, som avsåg undersökning av fp:s förmåga att känna igen geometriska figurer. Såsom försöksmaterial användes två serier kort med dylika. Den ena serien innehöll 15 och den andra 20 figurer. Av dessa voro 10 lika i båda serierna och de övriga olika. Fp. fingo först se vart och ett av korten i den första serien fem sekunder och sedan ange de kort i den andra serien, som ingått i den första, resp. icke förekommit i denna. Vid värderingen av prestationerna togs hänsyn till antalet riktigt igenkända kort, antalet positiva fel, d. v. s. fall då fp. uppgåvo sig känna igen figurer, som icke ingått i första serien, samt negativa fel eller fall då fp. icke kände igen kort i andra serien, vilka förekommit i den första. Medianvärdet för procenttalet rätt igenkända fig. var för 358 18-åriga m. fp. 48,7 och för 277 18-åriga kv. fp. 47,2. De senare gjorde betydligt flera positiva fel, och de förra gjorde obetydligt flera negativa fel. Detta skulle kunna anses utgöra ett tecken på större suggestibilitet bland kv. än m. fp., men förf. anser det bero på att g. äro mera försiktiga och inte

⁹⁰ GAW, FRANCES: Performance tests of intelligence. London 1925, s. 18, 20, 22—28 och 36.

⁹¹ DEWEY, EVELYN, CHILD, EMILY and RUMML, B.: Methods and results of testing school children. New York 1920, s. 30—31 och 79.

⁹² An experimental study of children, s. 147—151 och 498—499.

svara, om de inte äro säkra på sin sak. Denna förklaring stämmer emellertid föga med gängse erfarenhet. Vid undersökningar med ett substitutionstest, som bestod av fyra sidor med geometriska figurer, i vilka fp. hade att sätta siffror med ledning av 10 olika instruktioner, »nycklar», uppnådde de kv. fp. obetydligt högre medianvärden i 14—15-årsåldern men de m. fp. något högre medianvärden i 16—18-årsåldern (jfr VII: 6).⁹³

Även Porteus' s. k. labyrinttests pröva säkerligen den rumsliga uppfattnings- och kombinationsförmågan samt förutseendet mera än allmänintelligensten. Med detta test ha också tydliga könsdifferenser till de m. fp:s favör påvisats av flera forskare. PORTEUS och BERRY⁹⁴ funno sålunda medeldifferenserna för två grupper fp. uppgå till 0,22 och 0,32 av ett lå. till g:s favör.

HAASE⁹⁵ lät 373 särundervisade g. och fl. uppskatta ett mycket stort antal vinklar å väggtaflan. Härvid visade det sig, att g. oftare uppskattade fullt riktigt och inte gjorde så många stora fel som fl., vilkas prestationer i genomsnitt voro 1—9% sämre än g:s. Skillnaden anser förf. bero mera på naturanlag än på skolundervisningens inflytande. BARDEN⁹⁶ utförde liknande experiment med 84 g. och 72 fl. i åldern 14, 16 och 18 år och fann också g. något överlägsna. De syntes utvecklas mera i 14—16-årsåldern än i 16—18-årsåldern, medan förhållandet var omvänt beträffande fl., vilket enligt förf. skulle bero på att puberteten hämmar utvecklingen tidigare och starkare hos fl. än hos g. Tyvärr lämna båda undersökningarna åtskilligt övrigt att önska i metodiskt avseende, såsom att fp. fingo se vinklarna under olika synvinklar och på olika avstånd. På grund härav kunna resultaten ej anses fullt tillförlitliga utan böra bedömas med försiktighet, trots att de stämma väl överens.

GRIFFITHS⁹⁷ undersökte föreställningsförmågan hos 112 studenter med sju olika slags tests. Den ena testserien avsåg speciell undersökning av visualiseringsförmågan (visualization) och bestod av 16 uppgifter, bl. a. VI: 30 och en del ganska svåra geometriska konstruktionsuppgifter, som skulle lösas muntligt utan tillhjälp av teckning. Endast 44 m. och 28 kv. deltog i de senare proven, varför resultaten ej kunna anses signifikativa. Medelvärdet för de m. fp:s prestationer var något högre än för de kv:s. Sju av de nio bästa resultaten presterades av m. och sex av de elva sämsta likaledes av m. Prestationerna visade sig framför allt bero på klarheten, varaktigheten och komplexiteten hos fp:s visuella föreställningar. Då fp. inte kunde lösa uppgifterna, förklarade de spontant, att de inte rådde med så komplexa visuella föreställningar, att de inte kunde föreställa sig figurerna tillräckligt tydligt, eller att de inte orkade behålla dem tillräckligt länge i minnet för att hinna räkna

⁹³ Ibid., s. 472—478.

⁹⁴ PORTEUS, S. D. and BERRY, R. A.: Intelligence and social valuation. Vineland 1920, s. 75—77.

⁹⁵ HAASE, E.: Über die Auffassung der Winkel an der Wandtafel. Z Pd Ps 22, 1921, s. 249—255 och 329—336.

⁹⁶ BARDEN, H. P.: Über die Schätzung von Winkeln bei Knaben und Mädchen verschiedener Altersstufen. Ar Ges Ps 58, 1927, s. 81—94.

⁹⁷ GRIFFITHS, CH. H.: Individual differences in imagery. Ps Mon 37:3, 1927, s. 15—26, 77—79, 82—84 och 90.

(avläsa) delarna. Somliga fp. föreställde sig figurerna endast partiellt och försökte så långt möjligt räkna sig till svaren. Några bemästrade väl de enklare uppgifterna men misslyckades genomgående med de mera komplexa, emedan deras visualiseringsförmåga icke räckte till för invecklade figurer. — Då det gällde att för längre tid i medvetandet fasthålla visuella föreställningar av angivna objekt, t. ex. cirkel, triangel och kvadrat, uppvisade m. fp. såväl de bästa som de sämsta prestationerna. Vid KLIMPFINGERS⁹⁸ undersökningar å 180 m. och 133 kv. fp. i åldern 3—18 år och däröver befunnos fl. ha bättre gestaltuppfattning till 12:e året, men därefter voro de m. fp. genomsnittligt överlägsna. Efter 10 år åstadkommo g. städse de bästa prestationerna.

KLÜVER⁹⁹ prövade den rumsliga föreställnings- och kombinationsförmågan hos 107 g. och 112 fl. i åldern 6—7 år, därigenom att de fingo sätta tillsammans dels en i tre delar sönderklippt bild av en kyrka, dels en i tre delar sönderklippt rektangel. Lösningssfrekvenserna för dessa uppgifter voro för g. respektive 65 % och 40 % mot 54 % och 24 % för fl. PENNING¹ lät 127 g. och 106 fl. i åldern 5—7 år försöka sätta ihop en sexhörning, en rektangel och en kvadrat, som delats i vardera tre delar. G:s prestationer voro med få undantag genomsnittligt bättre än fl:s, och samma var förhållandet vid undersökningar med Goddards form board och då fp. hade att rita av fyra Rybakow-figurer. LOFTHUS² fann g. något överlägsna, när det gällde att sammansätta en i hälften delad rektangel, att teckna en romb, att lösa ett av Terman föreslaget découpagetest, vilket Lofthus karakteriserar såsom induktionsprov. — — — BIEGEL³ lät sammanlagt 700 fp., 350 g. och 350 fl. i åldersgrupper från 10,5 till 17,5 år, försöka sätta ihop en kvadrat, en rektangel, en triangel och en cirkel, vilka voro sönderklippta i fem bitar. Lösningssfrekvenserna voro tämligen lika för g. och fl., enär de allra flesta fp. kunde lösa uppgifterna inom maximitiden, fem minuter. I samtliga åldrar utom 11-årsåldern behövde g. likväl genomsnittligt mycket kortare tider än fl. Detta gällde särskilt den svåraste uppgiften, triangeln, som krävde icke blott en viss kombinationsförmåga utan även logiskt tänkande och förutseende. Kurvorna för lösningstiderna började divergera mera avsevärt i 13-årsåldern men förlöpte tämligen parallellt i 14—17-årsåldern. Av sina undersökningar drager förf. slutsatsen, att kombinationsförmågan är bättre utvecklad hos g. än hos fl. i 12—17-årsåldern. Tydligt är emellertid, att miljöinflytelser, t. ex. lek med läggspel, i icke ringa mån inverka på resultaten vid under-

⁹⁸ KLIMPFINGER, SYLVIA: Die Entwicklung der Gestaltkonstanz vom Kind zum Erwachsenen. *Ar Gs Ps* 88, 1933, s. 599—628.

⁹⁹ KLÜVER, H.: Über Begabungsdifferenzierung im ersten Schuljahr. *Bh Z Ang Ps* 34, 1925, s. 1—49.

¹ PENNING, K.: Das Problem der Schulreife. Leipzig 1926, s. 139—146, 152—157 och 161—163.

² Intelligensmåling, s. 58—59, 76, 93, 102 och 123.

³ BIEGEL, R. A.: Beitrag zur Pruefung des Kombinationsvermoegens. Mededeelingen uit het psychologisch laboratorium der rijksuniversiteit te Utrecht 4, 1928, s. 1—9.

sökningar med dylika uppgifter. KOHS⁴ fann vid undersökningar med sitt s. k. block design test, vid vilket fp. hade att ordna olikfärgade kuber efter förelagda teckningar, endast relativt små differenser mellan g:s och fl:s prestationer. Fl. voro obetydligt överlägsna i 6—8-årsåldern och g. genomgående överlägsna i 9—13-årsåldern, medan skillnaden var helt obetydlig i 14—19-årsåldern. De lättare uppgifterna löstes i allmänhet bäst av fl., medan g. hade högre lösningsfrekvenser för de svårare och de tekniskt betonade uppgifterna. Enligt förf. pröva dessa tests företrädesvis kombinationsförmågan samt den analytiska och syntetiska förmågan. MOEDE och PIORKOWSKI⁵ läto de inträdessökande till Berlins begåvningskolor i tankarna försöka sammansätta på svarta tavlan fästade delar av en rektangel för att på så sätt pröva den åskådliga geometriska kombinationsförmågan. Vidare fingo fp. teckna olika slags geometriska figurer efter diktat. I båda fallen hade fl. färre helt riktiga och flera fullständigt felaktiga lösningar. Härav sluter Piorkowski, att den visuella föreställningsförmågan är avsevärt sämre utvecklad hos fl. än hos g., åtminstone när det gäller geometriska figurer.

KERSCHENSTEINER⁶ säger sig vid sina undersökningar ha funnit, att fl. ha betydligt svårare för att uppfatta perspektiviskt än g. »Medvetet perspektiviskt seende» anser han börja hos g. redan i 7-årsåldern men hos fl. först i 9-årsåldern, och riktig uppfattning av perspektiviska framställningar ha enligt hans uppfattning g. först i 10:e och fl. först i 13:e levnadsåret. Även COHN⁷ säger sig ha gjort iakttagelsen, att fl. ha sämre perspektivisk uppfattning och återge form sämre än g. speciellt vid teckning ur minnet.

Beträffande *förmågan att lösa geometriska uppgifter* visa resultaten av flertalet undersökningar på icke oväsentlig m. överlägsenhet.

Vid VOIGT's⁸ undersökningar med geometriska tests voro de kv. fp:s prestationer mycket sämre än de m. fp:s. Då det gällde att teckna och angiva antalet enkla geometriska figurer, som ingingo i en komplex figur, lågo de kv. fp:s prestationer genomgående betydligt under de m. fp:s, i vissa grupper 16—17% och i en grupp t. o. m. 94 % lägre. Vid uppgifter liknande VII:27 och 28 voro fl. också mycket underlägsna, och i fråga om sammansättningsuppgifter lågo medelvärdena för deras prestationer 31—67 % under de m. fp:s i en grupp och 14—23 % i en annan. Av sina resultat drager förf. mycket bestämda och vittgående slutsatser samt hävdar bl. a., »att det kv. könets prestationer beträffande det åskådligt-geometriska tänkandet före och efter puberteten äro i varje avseende betydligt lägre än det manligas», att det förras arbetssätt härvid är mindre exakt och mera mekaniskt än det senares, samt att samundervisning i geometri bestämt bör

⁴ Intelligence measurement, s. 119—120.

⁵ Die Berliner Begabtschulen, s. 229.

⁶ KERSCHENSTEINER, G.: Die Entwicklung der zeichnerischen Begabung. München 1905, s. 371.

⁷ COHN, J.: Die Verschiedenheit der Geschlechter nach Erfahrungen beim gemeinsamen Unterricht. Arbeiten des Bundes für Schulreform 8, Leipzig 1914, s. 38—66.

⁸ Untersuchungen über das anschaulich-geometrische Denken der Zehn- bis Zwanzig-jährigen.

undvikas. Såsom vi förut framhållit, sakna dock resultaten av denna undersökning större beviskraft.

WEBB⁹ undersökte 410 g. och 349 fl. i högre skolor med Webbs geometry tests, A och B. Samtliga fp. eller 624 g. och 506 fl. hade tidigare undersökts med Termans group test of mental ability, och vid den statistiska bearbetningen indelades de med ledning av de härvid uppnådda resultaten i fem intelligensgrupper. Könsskillnaderna beträffande prestationerna i geometri framgå av följande sammanställning:

Iå	Form A						Form B					
	N		M		Diff.	Eq	N		M		Diff.	Eq
	g	fl	g	fl			g	fl	g	fl		
18; 6 och däröver	77	56	57,6	61,5	-3,9	1,4	80	54	55,5	57,6	-2,1	0,6
17; 6-18; 5	121	92	52,5	46,5	+6,0	2,4	122	96	50,2	42,3	+7,9	2,9
16; 6-17; 5	120	101	43,8	44,8	-1,0	0,5	118	117	43,1	40,5	+2,6	1,0
15; 6-16; 5	103	94	44,6	37,2	+7,4	3,5	101	92	39,7	30,0	+9,7	4,3
15; 5 och därunder	92	78	37,3	30,8	+6,5	2,7	100	75	34,2	29,7	+4,5	1,5
	513	421	46,9	43,0	+3,9	3,3	521	434	44,4	39,2	+5,2	3,9

Som synes, uppnådde g. bättre resultat vid båda de geometriska testserierna, och denna överlägsenhet framgår jämväl därav, att resp. 59 och 65 % av g. uppnådde eller överskredo fl:s medelvärden för form A och B. Differenserna till g:s förmåga äro störst och bäst statistiskt signifikanta i de lägre Iå-grupperna, medan fl. äro något överlägsna i den högsta Iå-gruppen. Av sina undersökningar drager förf. slutsatsen, att fl. måste vara ett år före i allmän intellektuell utveckling för att kunna åstadkomma samma prestationer som g. i geometri. Vid undersökningar med ett av Minnick utarbetat geometriskt test å 424 m. och 302 kv. elever i Philadelphia high schools¹⁰ uppnådde däremot de förra ett medianvärde på endast 25,9 poäng och de senare ett medianvärde på 39,0 poäng. Då testet i fråga säges ha bestått av originella geometriska teorem, är det svårt att förklara orsaken till dessa resultat, som ej stämma överens med resultaten från andra undersökningar på området.

TOUTON¹¹ analyserade c:a 2800 examensskrivningar i geometri. Dessa omfattade 13 uppgifter, av vilka fyra avsågo att pröva examinandernas förmåga att återgiva

⁹ WEBB, P. E.: A study of geometric abilities among boys and girls of equal mental abilities. J Ed Res 15, 1927, s. 256-262.

¹⁰ Report of the survey of the public schools of Philadelphia. (Pennsylvania. Department of public instruction.) Philadelphia 1922. Cit. efter LINCOLN, E. A.: Sex differences in the growth of American school children. Baltimore 1927, s. 88-89.

¹¹ Solving geometric originals, s. 41-48.

TOUTON, F. CH.: Sex differences in geometric abilities. J Ed Ps 15, 1924, s. 234-247.

förut genomgångna geometriska bevis, medan de övriga bestodo av geometriska uppgifter liknande dem i svensk studentexamen fastän något lättare. Även dessa s. k. originals måste dock betraktas såsom kunskaps- och minnesprov snarare än funktionsprov, eftersom de i hög grad liknade i gängse läroböcker förekommande övningsuppgifter. Könsdifferenserna till de m. examinandernas favör voro störst i fråga om följande uppgifter:

10. ABC är en triangel. D är punkten, där pendikeln från A träffar BC . P är mittpunkten på BC och X är en annan punkt på BC så belägen, att $XP = PD$. Bevisa, att om en linje drages genom P vinkelrät mot BC , så att den träffar AX i M , så blir $MB = MC$ och $MX = MA$.

13. ABC är en triangel, och AD , BE och CF äro dess medianer. Bevisa, att om man drager en linje DH , vilken skär AC och är lika lång som och parallell med BE , så blir HA lika stor som och parallell med CF .

Endast de godkända skrivningarna medtogos vid analysen, ganska många examinander hade löst samtliga uppgifterna, och förf:s bedömning av prestationerna synes alltför villkorlig, rigorös och tillkrånglad, vilket allt i hög grad förringar denna undersöknings värde. Enligt analyserna voro de m. examinandernas prestationer genomsnittligt bättre än de kv:s i såväl kvantitativt som kvalitativt avseende. 60,7, 61,0, 61,2 och 66,0 % av de förra uppnådde eller överskredo de senares medianvärden vid resp. geometrisk bevisföring, lösningen av geometriska problem, lösningen av sådana geometriska uppgifter, som krävde numeriska och algebraiska beräkningar, samt konstruktionsuppgifter. De m. examinanderna visade också betydligt större intresse för konstruktionsuppgifter än de kv., vilket förf. anser sammanhånga med, att g. ha starkare intresse för att experimentera och manipulera (manipulation-experimentation interest), medan fl. företrädesvis äro intresserade av personer och vad dessa göra. F.ö. befunnos frekvenserna av fullt korrekta, originella och eleganta lösningar vara avgjort högre bland de m. än bland de kv. examinanderna, som särskilt vid konstruktionsuppgifterna hade svårare att skilja mellan givna och sökta element.

Könsdifferenserna beträffande förmågan att lösa *algebraiska uppgifter* äro mycket litet undersökta.

Vid undersökningar med 40 algebraiska uppgifter å 364 g. och 321 fl. i sju klasser kunde enligt THORNDIKE¹² inga entydiga könsdifferenser påvisas, och ej heller skolbetygen vittna om några mera betydande könsdifferenser på området. Vid undersökningar å c:a 600 g. och 700 fl. i grundskolans sista klass befanns, att g. tyckte bättre om algebra än fl., vilket Thorndike anser närmast sammanhånga med att g. anse sig komma att få större nytta av ämnet vid fortsatta naturvetenskapliga och tekniska studier. I fråga om inställningen till mera speciella grenar av ämnet fann han, att g. tycka bättre om problem, speciellt tekniska sådana, medan fl. föredraga numeriska beräkningar och förenklingar av uppställda uppgifter. PEASE¹³ prövade c:a 160 g. och 180 fl. med sammanlagt 23 skolmässiga

¹² The psychology of algebra, s. 387—391 och 412—416.

¹³ PEASE, G. R.: Sex differences in algebraic ability. J Ed Ps 21, 1930, s. 712—714.

prov i anslutning till genomgångna kursmoment i algebra. Härvid visade det sig, att g. hade betydligt flera fel än fl., och därav drager förf. slutsatsen, att fl. äro överlägsna. Antalet rätt räknade uppgifter anges emellertid icke, och därför kan slutsatsen icke anses tillförlitligt styrkt.

E. Kvalitativa könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningen.

a. Vid undersökningar med testserierna VI—VIII funna kvalitativa könsdifferenser.

Även vid undersökningarna med testserierna VI—VIII har spontan kritik befunnits vara betydligt vanligare bland m. än kv. fp. fr. o. m. 14-årsåldern eller i och med pubertetens inträde. I åtskilliga fall utgör kritiken otvivelaktigt en form av surrogatreaktion. Då m. fp. kommit till uppgifter, som de inte förmått lösa, ha de mycket oftare än kv. fp. förklarat, att de äro olösliga, dunkelt eller svagt formulerade o. s. v. Att det här verkliga är fråga om surrogatreaktioner och en form av självhävdelse framgår tydligt därav, att uttalanden av nämnt slag så gott som aldrig förekomma vid lättare uppgifter utan endast vid svårare, som fp. i fråga inte kunnat lösa. Det är sålunda företrädesvis VI: 22, 26 och 30, VII: 9, 25 och 29 samt de svåraste uppgifterna i testserie VIII, som på detta sätt kritiserats. I åtskilliga fall ha fp. också motiverat sin kritik, men argumenten äro i regel felaktiga. Vid VI: 22 ha flera m. fp. hävdats, att uppgiften är olöslig, emedan det blir en romboid. VI: 30 ha de förklarat olöslig, emedan man inte kan såga sönder en kub med tre cm:s kantlinje i 27 småkuber med en cm:s kantlinje. VII: 9 har kritiserats allra mest, och åtskilliga m. fp. ha förklarat, att uppgiften är meningslös, om man inte får räkna med negativa tal. Vid VII: 29 ha ganska många fp. påstått, att gångstigen aldrig träffar landsvägen. Beträffande flera av uppgifterna i testserie VIII har hävdats, att det fordras uppgift om flera fakta, för att testen skola kunna lösas. Vid VIII: 10 har påståtts: »Lådan är icke fyrkantig, ty om den skulle vara fyrkantig, skulle dess mått vara lika stora.» — »Talet kan ej räknas med mindre man känner till hur brädbitarna voro sammanfogade.»

Det synes oss särskilt anmärkningsvärt, att endast vissa fp. äro inställda på kritik, och dessa tillhöra i regel varken de mest framgångsrika eller de svagaste. Sistnämnda förhållande är lättast att förklara, ty kritisk skärpa förutsätter säkerligen städse ett visst mått av allmänintelligens, men f. ö. synes det vara fråga om karaktärologiska olikheter. Uppenbart är, att m. växande äro mera kritiskt inställda än kv. växande.

Det är mycket svårt att med ledning av frekvenserna för åskådliggörande teckningar i testhäftena avgöra, om en fp. tillhör den abstrakta eller den åskådliga matematiska begåvningsstypen. Somliga fp. uraktlåta nämligen att åskådliggöra uppgifterna, emedan de på grund av sin utmärkta förmåga att tänka abstrakt icke

behöva detta hjälpmedel. Andra fp. åskådliggöra icke matematiska uppgifter, fastän de otvivelaktigt tillhöra den åskådliga matematiska begåvningsstypen, emedan de inte kunna fatta de relationer, som skola åskådliggöras. Därför fordras detaljstudium av testhäftena, och egentligen borde detta kompletterats med individuella undersökningar.

Vid ingående studium av de mest framgångsrika fp:s testhäften ha vi funnit, att de enligt totalresultaten av föreliggande undersökningar för matematik allra bäst begåvade fp. undantagslöst tillhöra en utpräglat abstrakt matematisk begåvningsstyp. De åskådliggöra ytterst litet, t. ex. endast den sista uppgiften i testserie VIII. När de åskådliggöra, äro deras teckningar ytterst enkla och detaljfattiga. I regel presentera fp. av denna typ mycket koncisa och eleganta lösningar även på de svåraste uppgifterna. Man får av deras lösningar ett bestämt intryck av att de med stor lätthet förmått uppfatta och överblicka matematiska relationer samt i tankarna operera med symboler. Sex m. och en kv. fp. ha befunnits stå i särklass härvidlag, och ett par exempel på deras mycket koncisa lösningar må anföras till belysning av deras arbetstyp. VIII: 3: »Då han upphinnes av tre spårvagnar och möter sex spårvagnar på två timmar, skulle han passerats av nio spårvagnar, om han stått stilla. Därför gå spårvagnarna med $13\frac{1}{3}$ minuters mellanrum. $120 : 9 = 13\frac{1}{3}$ ». — VIII: 6: »Man möter en spårvagn var tredje minut och dessutom den som ankommer till A. Det blir sammanlagt 21.» — »Om man möter en spårvagn genast, finnas ytterligare 10 på spåret, och 10 hinna avgå under resan. Det blir 21.»

Föreliggande undersökningar visa också mycket tydligt, att även fp. tillhörande en utpräglat åskådlig matematisk begåvningsstyp kunna åstadkomma mycket goda prestationer i kvantitativt avseende. Sålunda ha åtskilliga m. fp. och åtminstone en kv. fp., vilka uppnått de näst bästa prestationerna vid undersökningarna med testserie VIII och för sin åldersgrupp mycket goda totalprestationer vid undersökningarna med testserierna VI—VII, befunnits tillhöra denna typ. Deras testhäften äro fyllda med mycket ändamålsenliga och ofta rätt detaljrika teckningar samt omfattande utvecklingar av algebraiska m. fl. uttryck, där inga led överhoppats och även rätt enkla uträkningar utförts skriftligt i testhäftena. Man ser mycket tydligt, dels hur väl dessa fp. uppfattat uppgifterna, dels hur åskådliga lösningsprocesserna varit, så att de kunna utan tvekan anses vara mycket begåvade för matematik. Hithörande personer analysera uppgifterna synnerligen grundligt och tänka utpräglat diskursivt. Detta framgår t. ex. därav, att flera vid VI: 6 och 7 skrivit upp antalet kuber i varje skikt och sedan räknat ut summorna, vid VI: 30 skuggat den stora kuben på tre sidor och numrerat de små kuberna, vid VII: 17 uppdelat den stora rektangeln mycket ordentligt, vid VIII: 1 och 8 använt sig av utförliga schematiska översikter, vid VIII: 10 i anslutning till väl utförda perspektiviska teckningar räknat ut de olika sidornas och bottenens volymer var för sig o. s. v.

Åtskilligt tyder på att en del fp. tillhörande den åskådliga matematiska begåvningsstypen och f. ö. väl begåvade för matematik ha speciellt svårt för att komma

till rätta med uppgifter, som fordra dynamisk visualisering. Detta framgår bl. a. därav, att de antingen mot förmodan löst proven på den dynamiska visualiseringsförmågan fel eller fått dessa rätta först efter upprepade försök, vilket överstrykningar och andra korrigeringar tydligt visa. Nu nämnda svaghet synes nära sammanhånga med svagt utvecklad rumsfantasi, speciellt när det gäller djupuppfattning, vilket kommit till synes därigenom, att samma fp. haft svårt för att lösa VI: 6—7 och vid VI: 30 räknat ut antalet kuber utan någon rödmålad sida genom att minska 27 med 19 o. s. v. Redan lösningsfrekvenserna och frekvenserna för partiellt riktiga och felaktiga svar vid visualiseringsuppgifterna ge oförtydligt vid handen, att kv. fp. betydligt oftare än m. fp. ha svagt utvecklad dynamisk visualiseringsförmåga och rumsfantasi, åtminstone när det gäller geometriska figurer och objektiva rumsliga relationer i tredje dimensionen.

En annan mycket betydande könsdifferens beträffande den matematiska begåvningen synes ligga däri, att betydligt flera m. än kv. fp. visat sig mycket uthålliga, när det gällt att slutföra en påbörjad organisations- eller omorganisationsprocess. Fp:s behandling av flera uppgifter visar, att de icke kunnat finna på den bekvämate lösningsmetoden utan slagit in på en väg, som kräver mycket långa och besvärliga logiska deduktioner. I dylika fall ha m. fp. mycket ofta slutfört överläggningen, medan kv. fp. i regel givit upp. Detta förhållande har kommit särskilt klart till synes vid lösningen av VIII: 2, vilket följande exempel, som lätt skulle kunna mångfaldigas, synes ägnat att visa. En 18-åring m. fp. har slutfört den onödigt långa deduktionen: »Han fyllde först 9-literskärlet, fyllde därefter 4-literskärlet med vatten ur 9-literskärlet och slog ut det två gånger. Den liter, han då hade kvar i 9-literskärlet, slogs över i 4-literskärlet, varefter 9-literskärlet åter fylldes och han med vatten därur fylldes och tömde 4-literskärlet två gånger. Han hade då två liter kvar, vilka tömdes i 4-literskärlet. Sedan fylldes åter 9-literskärlet, och med dess vatten slog han 4-literskärlet fullt. Han hade då sju liter i 9-literskärlet.» — Denna lösning är långt ifrån elegant, men den vittnar om mycket stark determination och uthållighet samt stor målmedvetenhet och logisk reda i deduktionen. Även åtskilliga andra m. fp. ha genomfört lösningen på liknande sätt, under det att samtliga kv. fp., som anlagt samma aspekt och försökt samma tankeexperiment, nödgats ge upp på vägen mot målet. — Vid VIII: 3 förekomma liknande fall, vilket följande lösning av en 16-årig m. fp. tydligt visar: »Om man antager, att det tar 60 min. att gå från den ena ändpunkten till den andra, så har han alltså mött 6 spårvagnar och blivit upphunnen av 3. Sammanlagda tiden är alltså 120 min. Dividerar man nu 120 min. med 9 (det är sammanlagda antalet spårvagnar, som han mötte), får man $13\frac{1}{3}$ min., vilket alltså är tiden mellan två på varandra följande.» — Vid några uppgifter, såsom VI: 26 och VIII: 7, ha en del fp. tillämpat ett systematiskt proberande, som stundom haft mycket stor omfattning, men även härvid ha kv. fp. så gott som undantagslöst givit upp, medan åtskilliga m. fp. slutfört utprovnigen.

Endast mycket få motiveringar för tillvägagångssätten eller svaren ha förekommit vid undersökningarna med dessa testserier, och de härstamma uteslutande

från m. fp. Några m. fp. ha uttryckligen förklarat, att svaret »åtta minuter» vid VII: 12 avser även de två minuter, g. måste pumpa, innan det kom något vatten, och att svaret »50 m.» vid VII: 23 avser »fågelvägen» eller »kortaste avståndet» och icke »landsvägen» eller »den tillryggalagda vägen».

F. ö. kan nämnas, att fl. äro mera omständliga vid sina uträkningar än g., som oftare hoppa över led i utvecklingen av uttrycken men också oftare göra sig skyldiga till rent numeriska räknefel.

Frekvenserna av fp., som lämnat mer än en riktig lösning på samma uppgift, äro avsevärt högre bland m. än kv. fp., och detta gäller såväl aritmetiska som geometriska uppgifter. Sålunda har ett mindre antal m. men ingen kv. fp. löst ett par av uppgifterna i testserie VIII såväl aritmetiskt som algebraiskt. VII: 19 ha ett par m. men ingen kv. fp. förklarat kunna lösas på tre olika sätt, och VII: 20 har i flertalet åldersgrupper ett högre procenttal g. än fl. löst på två olika sätt.

De äldre m. fp. ha i betydligt större omfattning än de äldre kv. fp. försökt kontrollera de avgivna svarens riktighet. Somliga ha gjort detta ej blott i sådana fall, då prövning verkligen kan anses ha varit påkallad, utan även vid jämförelsevis enkla uppgifter. Ett mindre antal m. men ingen enda kv. fp. har i själva verket sökt verifiera samtliga svar, så snart detta överhuvud taget varit möjligt. Detta har skett genom numeriska beräkningar, såsom t. ex. vid VI: 26 och 30 samt VII: 8 och 17, liksom ock genom hopfogning av de sönderklippta bitarna vid VI: 21 och 22.

Något flera kv. än m. fp. ha använt sig av skolmässiga schematiska uppställningar även i sådana fall, där sådana kunna anses tämligen överflödiga, såsom vid VI: 24. Vidare ha de något oftare i testhäftena skrivit upp formler och satser, såsom » $t = v : h$ » vid VIII: 1, 6 och 7, »sp. v. = vol. : abs. v.» vid VIII: 4 och »En yttre vinkel till en triangel är lika med summan av de två motstående vinklarna» vid VII: 29. Detta torde kunna anses tyda på att regelmedvetande spelar något större roll för kv. än m. växande.

b. Tidigare påvisade eller påtalade kvalitativa könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningen.

Praktiska pedagoger¹⁴ säga sig ha gjort den erfarenheten, att många fl. föredraga att lära sig typexempel och bevis minnesmässigt utantill utan att försöka grundligt förstå dessa. Detta förhållande anse de sammanhänga dels med fl:s relativt goda minne och starka skolvilja, dels med deras svagare begåvning för matematik och därmed följande svårigheter att verkligen förstå på detta område. Vidare har hävdats, att fl. besitta sämre förmåga än g. att i fantasien operera med punkter, ytor och kroppar, att abstrakta matematiska uppgifter ligga relativt bättre till för g. och konkreta uppgifter jämförelsevis bättre till för fl., att fl. ha

¹⁴ Report of the consultative committee on differentiation of the curriculum for boys and girls respectively in secondary schools. 2. impr. London 1923, s. 103—104.

en mera receptiv och g. en mera produktiv matematisk begåvning, att g. äro mera aktiva och självständiga samt ha säkrare regelmedvetande, att fl. fortare taga slut och inte orka följa med så långt som g. o. s. v. Fl:s underlägsenhet anses delvis bero på att de erhållit sämre, mera omodern och mindre effektiv undervisning. Vidare anses, att g. haft rikare tillfällen än fl. att tillämpa sina kunskaper i matematik vid lösningen av fysikaliska problem, och att insikten om matematikens praktiska betydelse hos dem skapar starkare intresse för ämnet såsom sådant.

Enligt resultaten av föreliggande undersökningar innebära dessa uttalanden en del alltför grova generaliseringar, ty även om fl:s genomsnittsprestationer äro något lägre än g:s, finns det å andra sidan många fl., som vida överskrida de m. fp:s genomsnittsprestationer.

Vid MÖHLES¹⁵ enquêteundersökning ansågo 47 rektorer vid lyceer fl:s begåvning för matematik lika god som g:s, medan 18 rektorer funno den vara sämre. Även vid SCHRÖDERS¹⁶ enquêteundersökning hävdade majoriteten tillfrågade lärare, att det icke existerar någon anlagsbetingad skillnad beträffande g:s och fl:s förmåga att tillgodogöra sig matematikundervisningen. Minoriteten ansåg däremot, att fl. äro mera receptiva och mindre självständigt produktiva samt sämre förstå att använda och tillämpa det inlärdas. — Båda undersökningarna visa tydligt, att fl:s intresse för och framgång i matematikstudierna i väsentlig mån bero på lärarnas personlighet samt förmåga att åskådliggöra undervisningsstoffet och lägga detta till rätta. Undervisningen bör städse gestaltas annorlunda i fl.- än i g.-klasser, vara mindre deduktiv och mera åskådlig. — ZIEHEN¹⁷ hävdar, att de av honom och HAECKER företagna enquêteundersökningarna givit till resultat, att såväl den logiskt matematiska som den geometriska begåvningen äro vanligare bland m. än kv., särskilt när det gäller de högre graderna av dessa.

GÄSTRIN¹⁸ analyserade lösningarna av de rymdgeometriskas uppgifterna i finsk studentexamen v. t. 1936—1939. Lösningsfrekvenserna för dessa framgå av följande sammanställning:

Uppgift	Kön	N	Lfr.	Uppgift	Kön	N	Lfr.
36: 8	m	1339	11	38: 8	m	1389	36
	f	1168	3		f	1309	19
Diff.			—8				—17
37: 8	m	1344	59	39: 8	m	1433	67
	f	1141	37		f	1165	55
Diff.			—22				—12

¹⁵ MÖHLE, F.: Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht an den preussischen Lyzeen, Oberlyzeen und Studienanstalten nach der Neuordnung von 1908. Leipzig 1913, s. 39.

¹⁶ SCHRÖDER, J.: Die neuzeitliche Entwicklung des mathematischen Unterrichts an den höheren Mädchenschulen Deutschlands. Leipzig 1913, s. 91.

¹⁷ HAECKER, V. und ZIEHEN, TH.: Beitrag zur Lehre von der Vererbung und Analyse der zeichnerischen und mathematischen Begabung, insbesondere mit Bezug auf die Korrelation zur musikalischen Begabung. Z Ps 121, 1931, s. 1—103. Jfr s. 59—61.

¹⁸ GÄSTRIN, J.: Det intelligenta lärandets problem. Åbo 1940, s. 29—64. Jfr s. 40.

Trots i stort sett likvärdig undervisning äro de kv. abiturienternas medelprestationer genomgående avsevärt lägre än de m:s. Detta förhållande anser förf. sammanhänga med »en könsbunden egenhet, som utvecklas med stöd av förvärvade erfarenheter — — — den helt olika erfarenhetsstrukturen hos g. och fl.»¹⁹ Könsdifferensen beträffande den geometrisk-stereoskopiska komponenten skulle alltså enligt denne förf:s mening sammanhänga med skilljaktigheter mellan könen i fråga om den »betingade inlärnigen».

KOMMERELL²⁰ räknade ut differenserna mellan medelbetygen i samtliga skolämnen och vitsorden för skriftliga arbeten i matematik och franska samt jämförde dessa differensers frekvenser bland 740 m. gymnasieelever och 100 kv. elever i högre realskolor. Resultaten av dessa beräkningar äro sammanställda till följande översikt, som grundas på en åttagradig betygsskala:

Differensgrupp	Frekvenser för mat. — med.bet.		Frekvenser för mat. — franska	
	g.	fl.	g.	fl.
+4,1—5	0,0	0,0	0,1	0,0
+3,1—4	0,0	0,0	1,2	0,0
+2,1—3	1,1	0,0	7,3	0,0
+1,1—2	9,2	1,0	22,1	4,8
+0,0—1	48,6	25,9	36,1	29,3
-0,0—1	33,3	50,0	23,9	32,2
-1,1—2	7,5	19,2	7,1	22,1
-2,1—3	0,2	3,9	1,9	5,8
-3,1—4	0,0	0,0	0,1	5,8
-4,1—5	0,0	0,0	0,2	0,0

Fl:s högre frekvenser för minusedifferenserna i matematik anser förf. tyda på att god begåvning för matematik är betydligt sällsyntare bland fl. än bland g., medan svag begåvning för matematik oftare förekommer tillsammans med normal allmänintelligens hos fl. än hos g. Vidare överträffa g:s prestationer i matematik vida oftare deras prestationer i franska, än vad fallet är med fl., under det att fl:s prestationer i matematik mycket oftare äro avsevärt underlägsna deras prestationer i franska, än vad fallet är med g.

Genom ingående statistisk analys av finska studenters vitsord i matematik vid studentskrivningar anser sig MEINANDER²¹ ha erhållit »bekräftelse på det redan av många förf. påpekade sakförhållandet, att fl. efter könsmognaden uppvisa en svagare matematisk prestationsförmåga än g., ehuru de tidigare varit överlägsna. Detta står tydligen i samband med Voigt's iakttagelse, att fl. i regel vid 15 år uppnå slutpunkten i sin matematiska utveckling, medan ynglingarnas utveckling ännu fortgår efter denna ålder. På grund av de från klass till klass växande fordringarna förmå fl. på högstadiet icke mer följa med matematikundervisningen

¹⁹ Ibid., s. 46 och 62.

²⁰ KOMMERELL, V.: Über mathematische Begabung. Z Pd Ps 29, 1928, s. 143—171.

²¹ MEINANDER, R.: Matematisk begåvning hos gossar och flickor. Helsingfors 1943, s. 72.

på samma sätt som förut, varför deras vitsord starkt måste sjunka. Det synes sannolikt, att den främsta orsaken till olikheten i de båda könen matematiska utveckling står att söka i deras olika intressen. Medan m. gärna sysslar med abstrakta spørsmål och har sinne för logisk analys, är kv:s känsloliv mera inriktat emot det konkreta. Härtill kommer ännu en olikhet i de båda könen arbetssätt. Fl. äro mera receptiva, g. mera produktiva, fl. tillägna sig skolkunskaperna mera mekaniskt, mindre genom logisk bearbetning än g. På grund av fl:s större flit och ansvarskänsla i lägstadiet bliva deras matematiska prestationer här bättre än g:s, men då kraven på självständiga, intelligenta prestationer ökas i högstadiet, förmår fl:s större flit icke mera kompensera deras mindre fallenhet för matematiskt tankearbete.»

Vid sina undersökningar å särskilt intelligenta barn fann TERMAN,²² att framstående begåvning för matematik framträtt något tidigare hos g. än hos fl. — ALBRECHT²³ kunde vid sina undersökningar angående 312 g:s och 123 fl:s förmåga att själva finna på räkneuppgifter konstatera, att de förras exempel voro starkare differentierade beträffande de behandlade sakområdena, mera originella, verklighetstroga och åskådliga, medan fl. oftare efterbildade läroböckernas exempel och därvid utan kritik medtogo verklighetsfrämmande uppgifter, som de inte alls förstodo. — Slutligen kan nämnas, att WILSON²⁴ vid undersökningar å 70 g. och 50 fl. i åldern 15,5—16,5 år och tillämpning av Spearmans metod för faktoranalys funnit gruppfaktorerna i matematik manifesteras sig på annat sätt hos g. än hos fl., vilket han anser tyda på att den matematiska begåvningsstrukturen är något olika hos de båda könen.

²² Genetic studies of genius. 1, s. 278.

²³ ALBRECHT, K.: Struktur und Entwicklung des sachrechnerischen Bewusstseins. Langensalza 1926, s. 48, 92—93, 99 och 104.

²⁴ WILSON, J. H.: The nature of intelligence. J Ed Ps 22, 1931, s. 20—34.

KAP. X.

Undersökningar rörande den tekniska begåvningen.

1. Analyser av de psykiska processerna vid lösningen av tekniska uppgifter och den tekniska begåvnings struktur.

A. Terminologiska spörsmål.

På detta område härskar fortfarande t. o. m. mer än vanlig terminologisk förvirring i såväl tysk som engelsk-amerikansk psykologisk litteratur. Icke blott termernas mångfald verkar förbryllande, utan även själva begreppen äro oklara. Därjämte användas samma termer för mycket olika begrepp, och slutligen begagnas en del termer psykologiskt sett alldeles felaktigt. Under sådana förhållanden synes det nödvändigt att först försöka fixera begreppens innehåll och termernas betydelse något närmare för att sedan fastställa, vad vi här mena med teknisk begåvning.

I tysk psykologisk litteratur sättes ofta begreppet »praktisk intelligens» i motsats till begreppet »teoretisk intelligens» eller »gnostisk intelligens», och i stället för att tala om »praktisk intelligens» använda många forskare termen »naturlig intelligens» men långt ifrån alltid i exakt samma betydelse, vilket följande exempel på uttalanden i ämnet nogsamnt visa.

KÖHLER¹ ser den praktiska intelligensens väsen i förmågan att lösa åskådligt givna uppgifter. Häremot har emellertid invänts, att även den teoretiska intelligensen sysslar med åskådligt givna uppgifter, ty mycket åskådligt givet är av teoretisk karaktär. LIPMANN² säger: »Den *naturliga* eller praktiska intelligensen kommer till uttryck, då man söker uppnå ett mål, som i och för sig verkar lockande, d. v. s. då vi försöka finna eller äga de *medel*, som äro tjänliga för att uppnå detta konkreta mål, medan den *vetenskapliga* eller teoretiska intelligensen kommer till uttryck, då examinanden oberoende av målet tillägnar sig en utifrån förelagd *uppgift*.³ Enligt Lipmann skulle den naturliga eller praktiska intelligensen bestå i förmågan att uppfatta och handla ändamålsenligt i konkreta situationer, att finna

¹ KÖHLER, W.: Intelligenzprüfungen an Anthropoiden. Abhandlungen der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften. Phys.-mathem. Klasse. 1917: 1. Berlin 1917, s. 212.

² LIPMANN, O.: Über Begriff und Erforschung der »natürlichen» Intelligenz. Z Ang Ps 13, 1918, s. 192—201.

³ LIPMANN, O. und BOGEN, H.: Naive Physik. Leipzig 1923. Jfr s. 10.

medlen för att nå målet och i erforderliga fall själv framställa dessa, att kringgå hinder eller avlägsna dem med tillhjälp av verktyg o. s. v. F. ö. använder han termerna teknisk begåvning och teknisk intelligens synonymt samt håller före, att den teoretiska och den naturliga intelligensen bero på skilda anlag. Såsom STERN⁴ framhållit, kan termen »naturlig intelligens» lätt missförstås och bör ej användas synonymt med termen »praktisk intelligens». Även HILLGRUBER⁵ likställer praktisk intelligens med förmågan att använda redskap (»Mitteldenken»). Enligt STERN⁶ manifesterar sig den praktiska intelligensen i förmågan att använda den teoretiska intelligensen vid lösningen av praktiska uppgifter i form av god uppfattning av konkreta situationer, förutseende samt skicklighet i att anpassa sig efter och bemästra praktiska uppgifter. Stundom identifieras praktisk intelligens med händighet i betydelsen av förmåga att utföra motoriska prestationer. Det kan emellertid härvid vara fråga allenast om en medfödd eller genom övning förvärvad förmåga att utföra bestämda handgrepp eller rörelsekoordinationer av mera enkelt eller mekaniskt slag, vilken synes vara ganska oberoende av allmänintelligensen. Härjämte finnes en högre, mera kvalificerad form av adaptativ händighet, varigenom rörelserna anpassas efter materialets eller uppgiftens speciella karaktär och fordringar, och i detta fall synes anpassningen ha mera gemensamt med allmänintelligensen. Endast då det för uppgiftens lösning fordras tankeprestationer jämte praktisk händighet, blir det enligt Stern fråga om praktisk intelligens. Medan den teoretiska intelligensen manifesterar sig i tankeprocesser, som ha tankeresultat till slutmål och språket såsom uttrycksmedel, yttrar sig den praktiska intelligensen i förmågan att förstå konkreta sammanhang och på ett ändamålsenligt sätt använda redskap och handgrepp för att nå icke teoretiska mål. I sistnämnda fallet utgöra sålunda tankeprestationerna endast en del av anpassningsprocessen, som framkallas av rent praktiska, konkreta behov och omständigheter. ROHDEN⁷ säger: »Den praktiska intelligensen är en människas förmåga att medvetet inrikta sitt handlande på nya krav, att anpassa sitt handlande efter nya uppgifter, villkor och situationer i livet.» Härtill gör BOGEN⁸ den anmärkningen, att anpassning till nya livsomständigheter inte alltid förutsätter medveten inställning av tänkandet. GALANT⁹ anser det meningslöst att tala om praktisk intelligens och föreslår i stället termen praktiskt sinne, vilket är något annat och mera än intelligensen. ZIEHEN¹⁰ identifierar praktisk intelligens med förmågan av åskådlig-motorisk kombination och

⁴ Die Intelligenz der Kinder und Jugendlichen und die Methoden ihrer Untersuchung, s. 378 (not 1).

⁵ HILLGRUBER, A.: Wille und Intelligenz. Ar Ges Ps 101, 1938, s. 151—172.

⁶ Die Intelligenz der Kinder und Jugendlichen und die Methoden ihrer Untersuchung, s. 23, 82—84 och 378—384.

STERN, W.: Zur Theorie der Intelligenz. Z Pd Ps 29, 1928, s. 1—10.

⁷ ROHDEN, F. v.: Über Wesen und Untersuchung der praktischen Intelligenz. Ar Pt 70, 1924, s. 317—368. Jfr s. 319.

⁸ LIPMANN, O. und BOGEN, H.: Naive Physik, s. 91.

⁹ GALANT, S.: Praktische Intelligenz und moralische Imbezillität. Ar Pt 64, 1922, s. 339—382.

¹⁰ Über das Wesen der Beanlagung und ihre methodische Erforschung, s. 15 och 59—61.

anser den bestå i förmågan att finna det rätta handlingsättet i åskådliga situationer. Den har stor betydelse för teknik och hantverk men står icke i någon närmare relation till den teoretiska intelligensen. Vid undersökning av densamma kan man med fördel använda fyndighets- och kombinationsprov samt tekniska uppgifter. SCHERINGER¹¹ definierar den praktiska eller naturliga intelligensen såsom förmågan att anpassa sig till en given konkret totalsituation (Empfindungstatbestand) genom en ändamålsenlig rörelse eller koordination av rörelser (anschaulich-motorische Kombination). BÖGE¹² förstår med praktisk intelligens den form av intelligens, som är erforderlig för lösning av det praktiska livets uppgifter och manifesterar sig vid tillfredsställandet av instinkter, därest detta inte kan ske omedelbart. F. ö. anser han den praktiska intelligensen ha följande kännetecken: uppgifterna äro av konkret natur och vända sig icke blott till ögat utan även till handen samt kräva för sin lösning distributiv uppmärksamhet, intuition och förmåga att uppfatta totaliteter. — Man torde med skäl kunna fråga sig, om detta utgör någon meningsfylld karakteristik av den praktiska intelligensen till skillnad från den teoretiska. HONNACKER¹³ finner det väsentliga i den praktiska intelligensen bestå i insikt om praktiska ting och situationer, medan han med teoretisk intelligens förstår den språkligt-begreppsliga intelligensen. WENZL¹⁴ skiljer mellan teoretisk och praktisk begåvning. Med den förra förstår han förmågan att tankemässigt fatta och bearbeta uppgifter i tal och skrift och med den senare förmågan att på ändamålsenligt sätt lösa konkreta uppgifter. Härvid är det å ena sidan fråga om att lösa manuella uppgifter samt å andra sidan om att handla riktigt i konkreta situationer. I den mån tankeprocesser ingå i de manuella (tekniska) prestationerna, är den praktiska intelligensen nära förknippad med den teoretiska, men den har dessutom en specifik teknisk förutsättning, nämligen motorisk skicklighet i form av kroppslig anpassningsförmåga, rumssinne och snabbhetssinne (Geschwindigkeitssinn). NEUBAUER¹⁵ förstår med teknisk begåvning enbart förmågan att spontant uppfinna och konstruera på det tekniska området.

I engelsk-amerikansk psykologisk litteratur äro förhållandena analoga. Som förut nämnts, skiljer THORNDIKE¹⁶ mellan mekanisk, social och abstrakt intelligens. Beträffande den förstnämnda säger han: »Med mekanisk intelligens menas förmågan att lära sig att förstå och sköta apparater och mekanismer. — — — Mekanisk intelligens hänför sig till tanke och handling, som direkt har att göra med faktiska ting ... i ens händer och framför ens ögon.» Han gör också en bestämd skillnad

¹¹ SCHERINGER, ERIKA: Experimentelle Untersuchungen über die anschaulich-motorische Kombination (praktische Intelligenz). Langensalza 1928, s. 9—10.

¹² BÖGE, K.: Eine Untersuchung über praktische Intelligenz. Z Ang Ps 28, 1927, s. 85—139. Jfr s. 86 och 138.

¹³ HONNACKER, A.: Untersuchungen zum Begriff der praktischen und theoretischen Intelligenz unter dem Gesichtspunkte der Berufszuführung. Ar Ges Ps 74, 1930, s. 97—134. Jfr s. 123.

¹⁴ Theorie der Begabung, s. 77—78.

¹⁵ NEUBAUER, V. E.: Über die Entwicklung der technischen Begabung bei Kindern. Z Ang Ps 29, 1928, s. 289—336.

¹⁶ Intelligence and its uses, s. 228—229.

mellan uppfinningsrika personer, såsom Edison, och personer, som äro framstående i praktiska ting enbart på grund av övning. CROCKETT¹⁷ håller före, att den allmänna tekniska intelligensen (general mechanical intelligence) kan analyseras i tre faktorer: »a) mechanical intelligence as inventiveness, or mechanical insight (spatial thinking), b) motor ability as ability for any single unit motor task and as a relatively simple function, c) manual ability as expertness and grace in manual acts and as a complex or general function.» STEIN¹⁸ skiljer mellan »concrete ability» och »abstract ability» samt avser tydligen med den förra händigheten mätt med motoriska tests och med den senare allmänintelligensen mätt med t. ex. Army alpha. ALEXANDER¹⁹ gör en bestämd skillnad mellan konkret (praktisk) intelligens och abstrakt (verbal) intelligens. Den förra identifierar han med förmågan att lösa handlingstests och den senare med förmågan att lösa språkliga tests. Utmärkande för handlingstesten är enligt hans uppfattning, att det vid dem är fråga om lösning av praktiska uppgifter, som snarare fordra tänkande än ren manuell skicklighet. Instruktionerna kunna visserligen vara språkliga, men f. ö. ha tests av detta slag ingen referens till den språkliga förmågan, även om det för deras lösning fordras förmåga att uppfatta och åstadkomma relationer och korrelativa sammanhang. Vidare framhåller han, att termen förmåga (ability) icke utgör beteckning på någon psykologisk enhet (entity), MUSCIO²⁰ talar om praktisk förmåga (practical ability) och identifierar denna med förmågan att utföra rörelser, d. v. s. med motorisk skicklighet. MCFARLANE²¹ reserverar däremot termen praktisk förmåga (practical ability) för »the subject's total response to a problem of a certain kind, viz. one which demand for its solution changing some portion of the physical world. — — — Practical ability includes therefore: (a) Grasp of the problem. (b) Ability to plan the series of movements necessary to bring about the change. (c) Ability to execute the movements successfully.» Förf. anser, att det här är fråga om en speciell förmögenhet, och att denna är identisk med det som Stenquist kallat mechanical ability, därest man med termen mechanical avser »det som har samband med eller involverar materiella objekt eller fysiska förhållanden». McFarlane anser emellertid termen »practical ability» bättre än termen »mechanical ability», emedan den senare i vanligt språkbruk användes i betydelsen av det som har med maskiner att göra och ofta förknippas med det som är automatiskt och rutinmässigt. STENQUIST²² säger sig med »mechanical ability» förstå »general aptitude in the management and manipulation of things mechanical» och anser, att denna »implies a general knowledge of mechanical principles and usages, but does not imply any special trade skill». »The mechanically inclined person» beskriver han som »one who feels a

¹⁷ CROCKETT, A. C.: A measure of manual ability. J Appl Ps 14, 1930, s. 414—426.

¹⁸ STEIN, M. L.: A trial with criteria of the MacQuarrie test of mechanical ability. J Appl Ps 11, 1927, s. 391—393.

¹⁹ Intelligence, concrete and abstract, s. VII, 3 och 20.

²⁰ MUSCIO, B.: Motor capacity. Br J Ps 13, 1922—1923, s. 157—184. Jfr s. 184.

²¹ MCFARLANE, MARGARET: A study of practical ability. Br J Ps Mon Suppl 8, 1925, s. 16—17.

²² STENQUIST, J. L.: Measurements of mechanical ability. New York 1923. Jfr s. 1—4.

genuine thrill and joy in the contemplation or operation of a machine because of its intrinsic mechanical nature», varför han tydligen anser såväl insikt som händighet ingå i den tekniska begåvningen. Många engelska och amerikanska psykologer använda termerna *mechanical ability*, *mechanical aptitude* och *mechanical intelligence* tämligen synonymt. Cox²³ gör emellertid en skarp distinktion mellan *mechanical ability* och *mechanical aptitude*. Med den senare termen avser han nämligen endast det medfödda anlaget och med den förra termen den aktuella prestationsförmågan, när det gäller mekaniska prestationer. »One who has the appropriate innate mental constitution for acquiring this ability (whether he has actually done so or not) may be said to possess 'mechanical aptitude'». F. ö. sätter förf. i fråga, om det verkligen existerar en speciell enhetlig begåvningsform, som kan kallas »*mechanical ability*» eller »*mechanical ingenuity*» eller »*mechanical sense*», eller om prestationerna på detta område bero på hög allmänintelligens, träning och erfarenhet. HARVEY²⁴ gör samma skillnad mellan *mechanical ability* och *mechanical aptitude* eller *mechanical capacity*. *Mechanical ability* är en persons aktuella förmåga att lösa tekniska uppgifter, och *mechanical aptitude* är en persons medfödda mentala konstitution såsom betingelse för bemästrandet av samma uppgifter. PATERSON²⁵ m. fl. använda termen *mechanical ability* »to refer to whatever capacities and abilities are necessary for certain kinds of work — specifically, work that involves the manipulation of tools, the operation of machinery, and the planning and execution of pieces of work which involve these and similar activities. — — — *mechanical ability* is that which enables a person to work with tools and machinery and the materials of the physical world, and in doing so to perform creditably or to turn out an acceptable product. It may involve the inventing, constructing, operating, and repairing of simple or elaborate implements, and the planning and execution of pieces of work that involve their use».

Av förut anförda skäl finna vi det logiskt oriktigt att tala om praktisk intelligens, teoretisk intelligens och naturlig intelligens likaväl som om allmän mekanisk eller endast *mechanical intelligence* och *practical intelligence*. Det är ju här fråga om prestationer och prestationsförmåga på speciella livsområden, och därför böra termerna intelligens och allmänintelligens inte gärna blandas in, när detta endast för till oklarhet och förväxlingar beträffande begreppen. Att tala om naturlig intelligens måste anses särskilt misslyckat, när dess motsats skulle kunna tänkas vara den »onaturliga intelligensen». Termerna naturlig intelligens och praktisk intelligens synas oanvändbara i vetenskaplig litteratur jämväl av den orsaken, att de äro alltför starkt »belastade», såsom det brukar heta. De beteckna nämligen i den psykologiska litteraturen i vissa fall förmågan att bemästra alla slags konkreta situationer, stundom endast förmågan att lösa ett speciellt slags (mekaniska eller

²³ COX, J. W.: *Mechanical aptitude. Its existence, nature and measurement*. London 1928, s. 5 och 40—41.

²⁴ HARVEY, O. L.: *Mechanical »aptitude» or mechanical »ability»? — A study in method*. J Ed Ps 22, 1931, s. 517—522.

²⁵ PATERSON, D. G. m. fl.: *Minnesota mechanical ability tests*. Minneapolis 1930, s. 5—7.

tekniska) uppgifter, och i andra fall avses därmed den praktiska händigheten eller den »åskådligt-motoriska kombinationen», ja, som vi sett, i något fall t. o. m. den allra enklaste motoriska förmåga. Av logiska lika mycket som sakliga skäl finna vi det riktigast att använda termen intelligens, uteslutande då det är fråga om den allmänna intellektuella prestationsförmågan. Så snart det gäller psykiska prestationer på något särskilt livsområde eller i fråga om något speciellt slag av uppgifter, bör man däremot tala om begåvning. Man torde sålunda mycket väl kunna tala om praktisk begåvning till skillnad från teoretisk begåvning, och i båda fallen blir det tydligen lika många underarter, som det gives bestämt avgränsade livsområden och uppgifter. I detta speciella sammanhang skulle man kunna använda uttrycket mekanisk begåvning, men av flera skäl föredraga vi termen teknisk begåvning.

Ordet teknik betecknade ursprungligen å ena sidan förfaringssätt, å andra sidan mekanism (inrättning). Numera har denna term fått en mycket vidsträckt betydelse såsom namn på alla hjälpmedel och verksamheter för underlättande av mänsklig tillvaro och mänskligt skapande samt sättet för dessa verksamheters utförande, så att man kan tala om teknik i nästan varje yrke och mänsklig verksamhet. Såsom FOERSTER²⁶ framhållit, är det dock alltför lämpligt att skilja mellan teknik såsom förfaringssätt och teknik i betydelse av mekanism. Vid psykotekniska provningar har nämligen befunnits, att förmågan att förstå praktiska förfarings- och tillvägagångssätt visst inte alltid är förknippad med förmåga att teoretiskt förstå apparater och anordningar. »Deutlich unterscheiden sich diejenigen mit Verständnis für den Bau von Vorrichtungen von denen mit Verständnis für Arbeitsverfahren, und neben diesen beiden Gruppen stehen auf der einen Seite diejenigen, die für beides zugleich Verständnis haben, auf der anderen Seite diejenigen, denen für beides das Verständnis fehlt.» Gränsen mellan dessa båda grupper är visserligen inte skarp, men BOGEN²⁷ har tydligt visat, att det finns människor, som med lätthet lösa tekniska uppgifter rent tankemässigt men komma ohjälpligt till korta, då de ställas inför reella uppgifter och omvänt. STENQUISTS²⁸ undersökningar visa också, att det är fråga om två slags teknisk begåvning. Vid dessa hade fp. dels att förklara en del teckningar av apparater, dels att sätta ihop ett antal sönderplockade enkla sådana. Korrelationerna mellan prestationerna varierade mycket starkt — mellan 0,43 och 0,88 — men voro i allmänhet medelmåttiga eller ganska låga. Här var det emellertid skillnad icke blott mellan tekniskt förstående och tekniskt handlande utan även mellan två former av tekniskt förstående, nämligen för tekniskt förfarande och för tekniska anordningar (apparater). Även MEIER och PFAHLER²⁹ ha framhållit, att man kan skilja mellan tekniskt-teoretiskt och tekniskt-praktiskt beteende, och enligt

²⁶ FOERSTER, J. F. v.: Die Hauptarten des technischen Verständnisses. Ind Ps 15, 1938, s. 348—358. Jfr s. 348—349.

²⁷ LIPMANN, O. und BOGEN, H.: Naive Physik, s. 56—58.

²⁸ Measurements of mechanical ability. Jfr s. 74.

²⁹ MEIER, H. und PFAHLER, G.: Untersuchung des technisch-praktischen und des technisch-theoretischen Verhaltens bei Schulkindern. Z Ang Ps 27, 1926, s. 92—130.

vårt förmenande torde man också kunna särskilja ett speciellt produktivt tekniskt uppfinnande. Det synes därför lämpligt att vid analysen av de psykiska processerna vid lösningen av tekniska uppgifter skilja mellan tekniskt förstående, tekniskt handlande och tekniskt uppfinnande. Likaså torde det vara till fördel att vid analysen av den tekniska begåvningsens struktur skilja mellan teoretisk teknisk begåvning, praktisk teknisk begåvning och produktiv teknisk begåvning. Vidare synes det nödvändigt att hålla isär den potentiella och den aktuella tekniska begåvningen. Med potentiell teknisk begåvning förstå vi individens av medfödda anlag och miljöinflytelser betingade förmåga att lösa tekniska uppgifter, vilken kommer till klart uttryck endast under optimala inre och yttre försöks- (arbets-) betingelser. Beträffande det konstitutionella anlaget härför veta vi fortfarande ytterst litet, och det är i varje fall inte bevisat, att det motsvaras av en specifik konstitutionsradikal i detta ords egentliga mening. Såsom vi senare skola se, är den tekniska begåvningen av mycket komplex natur, och med hänsyn härtill förefaller det högst osannolikt, att det tekniska anlaget, »den tekniska kapaciteten», betingas av en enda konstitutionsradikal. Med aktuell teknisk begåvning förstå vi individens av medfödda anlag och miljöinflytelser i form av träning och förvärvade kunskaper m. m. betingade presenta förmåga att lösa tekniska tests. Då intet annat säges, har termen teknisk begåvning här sistnämnda betydelse.

B. Tekniskt förstående.

Med tekniskt förstående menas här den tankeverksamhet, varigenom vi komma till insikt om tekniska anordningar och tekniska tillvägagångssätt. Sådan tankeverksamhet är det uppenbarligen fråga om såväl vid lösningen av flertalet uppgifter i testserierna IX och X som vid självständig penetrering av skolans lärokurser i fysik och kemi. Det är ett slags teoretisk (gnostisk) verksamhet, som föga skiljer sig från annan tankeverksamhet utom beträffande de speciella innehållen och objekten, varpå den är riktad. Enligt MEIER och PFAHLER³⁰ är det specifikt tekniska tänkandet inbäddat i ett helt komplex av psykiska funktioner, såsom om-dömes- och slutledningsprocesser, med stark dominans av åskådliga element i jämförelse med begreppsmässiga sådana. Känslö- och viljelivet synes också spela en betydande roll vid detta tänkande. Fp. sträva städse efter en fullständig lösning på den förelagda uppgiften, och kunna de inte finna denna, bli de lätt modlösa, vilket givetvis inverkar på tankeprocesserna och därmed på förståendet.

Beträffande det tekniska tänkandet hävdar Cox,³¹ att detta icke innefattar enbart uppfattandet av rumsligt ordnade element såsom på en teckning eller eduktionen av rumsliga relationer. Det består fastmera i uppfattning av genom rörelser förorsakade förändringar beträffande rumsliga element, relationer mellan dessa och

³⁰ Untersuchung des technisch-praktischen und des technisch-theoretischen Verhaltens bei Schulkindern.

³¹ Mechanical aptitude. Its existence, nature and measurement, s. 139—143 och 150—161.

sig ständigt förändrande konfigurationer. Vid lösningen av tekniska uppgifter kan man enligt hans mening särskilja tre stadier: 1. den specifika formuleringen av problemet, 2. uttänkandet av någon generell metod för problemets lösning och 3. utarbetandet av denna metods detaljer i relation till problemet.

Vid våra egna individuella undersökningar ha vi i många fall kunnat konstatera samma moment, men dessa äro långt ifrån alltid tydligt åtskilda utan övergå ofta omärkligt i varandra eller förlöpa helt enkelt simultant i form av fortskridande organisations- och omcentreringsprocesser. Det vanliga är dock, att fp. först försöker komma till klarhet om vad uppgiften i själva verket gäller och fördenskull analyserar texten och genomstrukturerar bilden. Härvid måste fp. hålla de meddelade enskilda uppgifterna i minnet och bland dessa abstrahera för lösningen relevanta fakta samt sammanfoga dessa till en totalbild av hela problemsituationen. I vissa fall för denna tankeverksamhet till uppdelning av huvudproblemet i ett större eller mindre antal specialproblem, som fp. sedan söker lösa i tur och ordning. Vi ha också kunnat verifiera Cox' rön, att fp. vid försöken att förklara mera invecklade apparaters funktionssätt först tänka sig dessa stillastående och sedan de olika delarnas inbördes relation, då apparaten sättes i rörelse. Enligt Cox kan man därför särskilja följande förlopp beträffande det första stadiet:

»Processes involved in cognizing the items when stationary:

1. Apprehension of certain spacial characters of each item, viz. its shape, size, and position. 2. Apprehension of certain simple qualitative characters of each item, especially whether it is 'stiff' (as a rod) or 'limp' (as a string). 3. Eduction of the relations in space which the position of each item (at any given moment) bears to the positions of the other items (at the same moment).

Processes involved in cognizing the items when moving:

1. Apprehension of certain characters of the movement of each item, viz. its spacial characters of shape, size (or extent), position, and direction; its space-time character of speed; its temporal character of time of occurrence (simply apprehended as occurring 'now' or 'just occurred', or 'about to occur'). 2. Eduction of certain relations between the above characters of the movements, viz. the relation of likeness (or difference) between their shapes, simple quantitative relations between their sizes, the spacial relations between their positions (both between the positions of the completed movements, and between the positions which the moving items may at any time occupy during movement); the spacial relations between their directions; simple time relations (as of 'simultaneity' or 'succession') between their times; simple quantitative relations between their speeds (such as 'greater', 'equal', or 'less'). 3. Eduction of remote causal relations between the movements themselves.»
Beträffande uppfattningen av de kausala sammanhangen mellan rörelserna framhåller Cox, att denna kan komma till stånd på tre olika vägar: »1. by simple acceptance of the experimenter's statement that the observed parts of the mechanism 'work together'; 2. by reproductive association — the subject, having observed formerly that the movement imparted to one part of a mechanism is able to cause movement in other distant parts by means of suitable connections, and that such

movements cannot occur of their own accord, now associates by similarity the present mechanism with such known mechanisms; 3. by eduction the movements of one item are seen to vary concomitantly with those of another, from which is educed their causal relation as an attribute of the movements themselves.» — I varje fall spelar uppfattningen av rumsliga konfigurationer, relationer, kausala förhållanden och sätten att funktionera en integrerande roll vid genomstruktureringen av uppgiften, så snart det är fråga om apparater. Av alldeles särskild betydelse ha vi liksom t. ex. BOGEN³² och STERZINGER³³ funnit det vara, att fp. kunna skapa och bibehålla en samlad överblick över hela situationen utan att alltför starkt fångas av någon detalj i denna. Fp. förstå tydligen också detta instinktivt, ty de försöka i allmänhet först hastigt överblicka den totala uppgiftssituationen, det tekniska upplevelsefältets optiska och fysikaliska struktur, för att på så sätt finna riktlinjerna för de fortsatta organisations- och omcentreringsprocesserna. Hos en del fp. tyckes denna förorientering rörande den totala uppgiftssituationen inte alls förekomma, utan de börja omedelbart försöka lösa uppgiften liksom på måfå. Men just intensiteten i och omfattningen av genomstruktureringen och överläggningen under denna synas vara av avgörande betydelse för det fortsatta arbetet med uppgiften. Vi anse oss därför ha kunnat verifiera KÖHLERS³⁴ erfarenhet från undersökningar å antropoider, att denna förmåga av överblick utgör ett kriterium på insiktsfullt beteende. Köhler säger härom: »——— endast det beteende hos ett djur synes oss med nödvändighet insiktsfullt, som i ett slutet jämnt förlopp från första början gör rättvisa åt den totala fältgestaltningens situationsuppyggnad. I enlighet därmed är detta kännetecken: totallösningens uppkomst med hänsyn till fältstrukturen att anse som kriterium på insikten.» Det synes oss också fullt tydligt, att utvecklingen i fråga om det tekniska förståendet — liksom den intellektuella utvecklingen på andra områden — i väsentlig mån konstitueras av den med åldern tilltagande förmågan att samtidigt överblicka och till en meningsfylld enhet sammanfatta allt flera och mera komplexa enheter eller element. De yngre fp. i allmänhet och de svagare utvecklade äldre fp. ha nämligen befunnits ha ytterst svårt för att uppfatta t. ex. två rörelser samtidigt. De kunna sålunda inte simultant fatta rörelsen hos två olika stora hjul, som äro anbragta på samma axel, lika litet som de kunna överblicka och jämföra rörelsen hos två hjul i en transmission. Då de successivt gå över från det ena elementet till det andra, förlora de tydligen överblicken över totaliteten och kunna därför icke uppfatta och jämföra relationen mellan t. ex. två hjuls hastighet och rörelseriktning i förhållande till varandra, även om de kunna avgöra detta fullt riktigt för varje hjul för sig i förhållande till ett tredje. Därför kan det anses tydligt, att ett av de viktigaste kriterierna på en persons tekniska begåvning är antalet element eller delar i en apparatur eller bild av en apparatur, som han samtidigt kan överblicka och sammanfatta till en meningsfylld funktionell

³² LIPMANN, O. und BOGEN, H.: Naive Physik, s. 65—66.

³³ STERZINGER, O.: Über den Stand und die Entwicklung von Begabungen während der Gymnasialzeit. Ar Ges Ps 49, 1924, s. 93—178.

³⁴ Intelligenzprüfungen an Anthropoiden, s. 149—150.

enhet genom att på en gång taga hänsyn till alla de olika relationer, som betinga funktionssättet i fråga. Detta förhållande har f. ö. tidigare framhållits av PIAGET,³⁵ när det gäller barns teckningar. Han säger, att då ett barn på sex år skall rita en cykel, så ritar det förutom ramen och hjulen pedalerna, en kedja etc. Men dessa detaljer sättas bredvid varandra utan någon ordning. Det ser ut, som om »barnet verkligen kände till relationerna i fråga, visste att kedjan, pedalerna och kugg-hjulet äro nödvändiga för att sätta cykeln i rörelse, och att dessa olika element samverka». Men dess uppfattning av relationerna sträcker sig icke till exakt kännedom om samverkan mellan elementen till en funktionell helhet. Barnet saknar nämligen förmåga att skapa en syntes av elementen.

Sedan problemet klart uppfattats, gäller det att finna en lösningsmetod, som passar till uppgiftens krav. Fp. måste med andra ord söka anlägga en relevant aspekt eller uppställa en fruktbärande hypotes. Detta kan enligt Cox ske antingen genom »reproduction followed by eduction» eller genom »eduction followed by reproduction». I förra fallet föranleder uppgiften aktualiserandet av en mängd minneskunskap. Fp. kommer att tänka på liknande apparaturer, som han tidigare sett, och han erinrar sig kanske, hur han förut löst liknande uppgifter. Till en början är det reproducerade vetandet ofta ganska diffust, men fp. utväljer ur det stora komplexet det vetande eller den metod, som har speciell referens till uppgiften i fråga. Det sålunda utvalda materialet resp. metoden prövas med hänsyn till sin ändamålsenlighet för lösningen, d. v. s. i vad mån det motsvarar uppgiftens krav. Metoden accepteras eller förkastas, och i sistnämnda fallet måste fp. söka vidare för att finna mera relevant kunskapsmaterial och en mera adekvat lösningsmetod. — I förra fallet inser fp. omedelbart de rumsliga och kausala relationerna, och det gäller att finna korrelaten, som svara härtill. Härvid spelar reproduktionen en betydande roll, i det att en mängd kunskapsmaterial reproduceras och prövas med hänsyn till om det uppfyller de krav beträffande de rumsliga och kausala relationerna samt rörelsen, som man förut insett vara nödvändiga. Just förmågan att inse relationerna mellan de rumsliga elementen och dessas rörelser synes vara av särskild betydelse, när det gäller lösningen av tekniska uppgifter och speciellt apparativa sådana.

Det tredje momentet kan enligt Cox särläggas i två faser: 1. detaljerad tillämpning av den generella metod, man förut bestämt sig för att använda, och 2. intellektuell prövning av den tillämpade metoden för att se, om den fullbordade »modellen» verkar. Den första av dessa faser anses huvudsakligen bestå i att fp. försöker fastställa de egenskaper hos de olika elementen, som dessa med hänsyn till resultaten av genomstruktureringen måste äga. Det är med andra ord fråga om en examination av de funna korrelaten beträffande deras rörelse- och rumsrelationer, t. ex. form och läge. Den andra fasen slutligen består i en prövning av hur de olika delarna samverka i totaliteten, vilken effekt de ha, om allt funktionerar på föreskrivet sätt, så att rörelsen, de rumsliga relationerna (läge och riktning) o. s. v. motsvara uppgiftens krav.

³⁵ PIAGET, J.: Judgment and reasoning in the child. London 1928, s. 58 och 222.

Det tekniska förståendet skulle alltså huvudsakligen bero på förmågan att upptäcka och inse relationer och korrelativa sammanhang. Att denna förmåga verkligen är av mycket stor betydelse har både experimentellt påvisats³⁶ och är lätt att iakttaga i pedagogiska situationer. Om man t. ex. genomgått elektromagnetismen i allmänhet och sedan går över att behandla dess användning i ringklockor, telegraf- och telefonapparater, visa sig lärjungar med svag teknisk begåvning alltid ha svårt för att tillämpa, vad de tidigare lärt. De kunna mycket väl reproducera tidigare inhämtade kunskaper men däremot inte upptäcka relationer och korrelativa sammanhang, d. v. s. tillämpa sina kunskaper i nya och olikartade situationer. Vid lösningen av alla slags tekniska uppgifter fordras städse ingående studium och klar uppfattning av de enskilda elementens relationer till varandra och till totaliteten, ty annars är det omöjligt att komma till insikt om hur elementen samverka. Vidare måste det ofta skapas en hypotes angående funktionssättet under tillämpning av någon allmän lag, t. ex. hävstångslagen, motståndslagen o. s. v., på det enskilda fallet, och även då måste relationen mellan denna lag och det enskilda fallet inses. Därför kan det anses tydligt, att det tekniska förståendet i hög grad betingas av förmågan att fatta rumsliga och tidsliga, kvantitativa och kvalitativa relationer liksom av förmågan att upptäcka korrelativa sammanhang.

Såsom förut nämnts, har huvudparten av de av Cox gjorda iakttagelserna kunnat verifieras vid föreliggande undersökningar. Tolkingen av iakttagelserna synes dock på en del punkter vara väl ensidigt påverkad framför allt av Spearmans teori angående tänkandet och intelligensen samt i viss mån av associationspsykologiens uppfattning. Från gestaltpsykologisk synpunkt te sig strukturen och dynamiken hos de psykiska processerna vid lösningen av tekniska uppgifter något annorlunda, såsom särskilt DUNCKER³⁷ under hänvisning till av Köhler, Wertheimer och Selz gjorda uttalanden påvisat.

Enligt Duncckers mening kunna inga lösningar, hur primitiva de än äro, betraktas såsom meningslösa (Probierreaktionen). De felaktiga lösningarna bero fastmera på att fp. förbisett vissa situationsmoment, ej dragit nytta av sina tidigare erfarenheter eller ej förstätt lösningens »funktionsvärde» (Funktionalwert). Varje lösningsförslag bör därför betraktas såsom ett steg — om än felaktigt — på vägen mot målet. KÖHLER³⁸ skiljer mellan »goda» och »dåraktiga» fel. Vid de förra visar reaktionen, att den optiska strukturen eller gestalten hos ett objektkomplex uppfattats, även om den speciella tillämpningen är felaktig. Vid de senare efterapas en tidigare lösning i blindo, utan att fp. förstär »funktionsvärdet». — I samband med de individuella undersökningarna ha vi varit i tillfälle konstatera, att fel av sistnämnda slaget icke äro alltför sällsynta hos fp., som inte alls förstätt uppgifterna, och det torde på goda grunder kunna sättas i fråga, huruvida lösningar av detta slag verkligen utgöra steg på vägen mot den rätta lösningen. De synas i själva verket icke vara några lösningar alls och böra enligt vanligt språkbruk

³⁶ STRASHEIM, J. J.: A new method of mental testing. Baltimore 1926, s. 69—79.

³⁷ Zur Psychologie des produktiven Denkens, s. 3—8.

³⁸ Intelligenzprüfungen an Anthropoiden, s. 140, 153 och 157.

ej benämnas lösningar utan »meningslösa fel», såsom Duncker också kallar dem. Bortsett från sistnämnda fall kan lösningsprocessen betraktas såsom en utveckling av problemet. Detta omformas eller transformeras ofta, såsom SELZ³⁹ uttrycker det, varvid fp. söka tillämpa allmänna principer på den speciella uppgiften. Den slutliga lösningen kommer vanligen ej med detsamma, utan det blir ofta först en vag, mera allmän lösning, och sedan genomarbetas denna i detalj, varvid hänsyn tages till de olika elementens »funktionsvärden» i det förut uppfattade totalsammanhanget. »Den slutliga formen av en lösning nås typiskt på vägen över förmedlande processfaser, som var och en bakåt har lösningskaraktär och framåt problemkaraktär», säger DUNCKER.⁴⁰

Då det inte är fråga om lättare och välkända uppgifter, som enligt vår erfarenhet ofta lösas omedelbart, utan om svåra och komplicerade tekniska problem, synes lösningsarbetet städse börja med en situationsanalys, varvid fp. undersöker de olika elementens sätt att samverka. Härvid övervägas ofta olika möjligheter under beaktande av hindren för elementens samverkan i totaliteten. Det är ett slags situationsanalys, som i sig innefattar såväl konflikt- som materialanalys, d. v. s. undersökning av mötande hinder och elementens funktioneringssätt å ena sidan, stoffets art, dimensioner, hållfasthet o. s. v. samt verktygens eller redskapens beskaffenhet å den andra. Härtill kommer en målanalys, som avser fordringarna på lösningen. Allt detta sker heuristiskt och successivt genom omstrukturering av tankeinnehållet, vilken ofta förlöper tämligen jämnt i form av en successiv utprovning, varunder problemet i viss mån ändrar karaktär och fp. hämtar lärdomar av felen i tidigare tillvägagångssätt. Stundom kommer fp. dock helt plötsligt till förstående av helhets- och sammanhangsförhållanden med åtföljande »Aha-Erlebnis». För många fp. utöva gamla strukturer mycket starkt motstånd vid omstruktureringen. Deras tankematerial är liksom bundet, och de ha svårt att frigöra sig från invanda tankegångar. Det måste därför anses riktigt, såsom KÖHLER⁴¹ och LEWIN⁴² framhållit, att möjligheten att omstrukturera ett tanke-material betingas av fp:s själsinnehåll jämte riktningsgivande krafter av olika slag. Förståelsen av en situation betingas städse av dess organisering, och denna bestämmes i sin tur av insikten om pregnanta situationsmoment och uppfattningen av den funktionella avhängigheten mellan olika situationsmoment.

Enligt Duncckers mening skulle alltså det tekniska förståndet framför allt betingas av fp:s förmåga att insiktsfullt genomstrukturera, organisera och omcentrera det optiska upplevelsefältet. Att gestaltuppfattningen spelar en avgörande roll för förståndet även av mycket lättare tekniska uppgifter än de av Duncker

³⁹ Über die Gesetze des geordneten Denkverlaufs. 1, s. 87.

Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Irrtums, s. 41.

⁴⁰ Zur Psychologie des produktiven Denkens, s. 10.

⁴¹ KÖHLER, W.: Das Wesen der Intelligenz. I: KELLER, A. m. fl.: Kind und Umwelt. Wien 1930, s. 132—146.

⁴² LEWIN, K.: Eine dynamische Theorie des Schwachsinn. Hommage au Dr. Deceoly. 1933.

använda, har kunnat konstateras vid föreliggande undersökningar. Vi ha sålunda funnit, att överblick över hela problemsituationen, så att fp. ständigt ser varje element eller delfunktion i sammanhang med helheten eller totalfunktionen, utgör en oundgänglig förutsättning, för att en lösning skall komma till stånd. Så snart fp. inte kan abstrahera bort detaljerna och ovidkommande omständigheter utan fångas av någon dylik och därmed förlorar överblicken över totalkonfigurationen, försättes han ofelbart utanför möjligheten att lösa uppgiften. Vid lösningen av många uppgifter kräves tydligen en icke ringa visualiseringsförmåga, ortssinne och formsinne, samt förmåga att se komplicerade gestalter i såväl stationärt som dynamiskt tillstånd och inte blott ur primär utan även från subsidiär ståndpunkt. Detta vållar många personer mycket stora vanskligheter, enär de ha ytterst svårt för att föreställa sig rörelser, rörelsebanor och förändringar överhuvud taget från annan ståndpunkt än den primära. Vidare kräves det gott minne inte blott för hur en teknisk apparat ser ut i vila utan även för hur den ter sig under olika rörelsemoment, för att de enskilda delarnas relativa lägen och dynamiska kraftspel vid olika tempo skall kunna analyseras och förstås. Även det kinestetiska sinnet och den kinestetiska inbillningskraften synas vara av viss betydelse för det tekniska förståendet. Vid våra individuella undersökningar ha nämligen inte så få både yngre och äldre fp. utfört vridningar och andra rörelser med händerna i luften under sitt arbete med flera uppgifter. Vid förfrågan, varför de gjorde på det sättet, ha de meddelat, att de då sågo bättre eller förstodo bättre.

Likaså ha vi kunnat konstatera insiktens eminenta roll. Vid tekniskt förståande är det ofta fråga om ett speciellt slags insikt i den meningen, att det gäller att inse de enskilda elementens funktionella värde och funktionella samverkan med det hela samt de kausala och finala sammanhangen härvidlag. Det kan nämligen vid tekniskt tänkande anses vara fråga om en fortskridande insiktsstyrd analys och syntes av de funktionella relationerna och sammanhangen mellan totalkonfigurationen och dess strukturelement, som kräva såväl efterkloket (aftersight) som förutseende (foresight).

Vi kunna däremot inte biträda Duncikers uppfattning, att fp:s faktiska kunskaper på det tekniska området och aktualiseringen av dessa i den presenta situationen spela en mycket underordnad roll vid det tekniska förståendet. Vid de muntliga undersökningarna med uppgifterna i testserierna IX—X ha vi nämligen haft rika tillfällen bemärka, att fp:s tekniska vetande tvärtom varit av icke oväsentlig betydelse för lösningen av de allra flesta uppgifterna. F. ö. har SZÉKELY⁴³ vid en experimentell undersökning rörande förståendets psykologi kommit till resultat, som i allt väsentligt stämma väl överens med de av oss gjorda iakttagelserna. Han förelade ett mindre antal vuxna fp. en enkel teknisk hydrostatisk uppgift och fann härvid, att den psykiska organisationen, som betingade förståendet, hos flera fp. berodde på aktualiserat vetande. Genom utfrågningar kunde han vidare fastställa, att det inte var erinringen av den hydrostatiska lagens orda-

⁴³ SZÉKELY, L.: Tänkannde och vetande. Jämte ett bidrag till förståendets psykologi. TPP 1, 1942—1943, s. 158—170.

lydelse utan fastmera förståendet av lagens innebörd och förmågan att omorganisera detta innehåll, som förde till lösning av uppgiften. Detta visar, att det inte är verbalvetandet såsom sådant utan förståendet av detta, som är verksamt. Detta s. k. verkande vetande är enligt förf. av tre slag, nämligen primärt bekant-hetsvetande, sekundärt bekanthetsvetande och ideiskt vetande. Det primära bekant-hetsvetandet säges utgöras av vår samlade kunskap och erfarenhet angående sådana egenskaper hos tingen, som vi icke kunna direkt iakttaga med våra sinnen, men »vilka avslöjas genom användning och verkan, t. ex. deras användbarhet för mänskliga ändamål, deras förhållande i naturen o. s. v.» Detta vetande anses vara för det mesta blott svagt och fragmentariskt representerat i vårt medvetande men vid omedelbar beröring med tingen kunna lyftas upp till medvetandets plan. Härvid tematiseras det ofta, vilket »yttrar sig i att vi utan överläggning eller reflexion ha alldeles bestämda *förväntningar* gentemot tingens verkningar och beteende», samtidigt som »flera andra förhållningssätt fullständigt uteslutas ur vår 'förväntningshorisont'». I den aktuella situationen utgöra just förväntningarna bekanthetsvetandets verksamma innehåll. Det sekundära bekanthetsvetandet utgöres av insiktsfullt vetande, som förlorat det verbala innehållet, emedan detta råkat i glömska. Sålunda kan en person mycket väl fullt riktigt tillämpa den hydrostatiska lagen på en ny uppgift, även sedan han alldeles glömt bort lagens ordalydelse, blott han förstår dess innebörd. Det ideiska vetandet slutligen består i en förening av verbalt och förstått vetande. — Även om en del erinringar kunna resas mot Székelys teoretiska spekulationer och indelningar liksom mot hans experiment, måste hans uppfattning av det verkande vetandets betydelse för produktiva tankeförlopp och för förståendet av nya tekniska — liksom övriga — uppgifter anses fullt riktig. Det fordras på detta område kunskap om naturkrafternas verkningar, materialkännedom m. m., men det gäller framför allt att kunna utnyttja detta vetande vid överläggning och tänkande i nya situationer och för nya kombinationer.

Av skäl, som tidigare anförts, måste vi också tillskriva spontaniteten större betydelse för det tekniska förståendet än Duncker. Lösningen av mera komplicerade tekniska uppgifter fordrar mycket stark tankekoncentration. Fp. måste ofta skrida stegvis framåt och se uppgiften under den ena aspekten efter den andra. Han skall samtidigt fasthålla såväl utgångsstrukturen som slutstrukturen hos ett sig ständigt förändrande upplevelsefält samt därunder kritiskt pröva den funktionella avhängigheten mellan situationsmomenten. Därför spelar förmågan att vilja och kunna hålla ut under ansträngande tankearbete en avgörande roll för prestationerna. Den starkaste psykodynamiska kraftkällan utgöres säkerligen även här av behovet att komma till klarhet, och detta stimuleras i sin tur högeligen av intresset. Men därjämte avhänger säkerligen mycket av viljan till framgång på detta speciella område.

C. Tekniskt handlande.

Med tekniskt handlande förstås här all psykofysisk verksamhet vid lösningen av konkreta (praktiska) tekniska uppgifter. I den mån detta handlande är insiktsstyrt, vilket enligt vårt förmenande i regel men inte undantagslöst är fallet, innefattar det förståendet av tekniska anordningar, tekniska redskap och tekniska tillvägagångssätt. Det insiktsstyrda tekniska handlandet förutsätter nämligen städse förmågan att förstå icke blott den optiska utan även den fysikaliska gestalten och strukturen hos upplevelsefältet i såväl tänkta som konkreta situationer. Såsom LIPMANN och BOGEN⁴⁴ framhållit, sammanfalla dessa båda slag av strukturer ej alltid, och inte blott barn utan även vuxna kunna mycket väl fatta den optiska strukturen utan att samtidigt förstå den fysikaliska. Då nu uppfattningen av den fysikaliska strukturen utgör förutsättning för insiktsstyrt tekniskt handlande, måste fp. kunna förstå tingens lagbundna fysikaliska eller kemiska egenskaper och relationer, vilket i sin tur förutsätter åtminstone någon kännedom om »naive Physik», varmed Bogen förstår elementär praktisk kännedom om de fysikaliska lagarna och sammanhangen. — Vid tekniskt handlande gäller det också ofta att använda redskap, och därför kräves förstäelse jämväl för dessas fysikaliska egenskaper och användning i fråga om grepp, rörelser, styrka o. s. v., d. v. s. om deras funktionsvärde. Insiktsstyrt tekniskt handlande fordrar med andra ord förmåga att i tankarna överlägga rörande bästa sättet att utföra handlandet, alltså tankeexperiment, varvid såväl förmågan av förutseende (foresight) som efterklokhet (aftersight) äro av avgörande betydelse. Men här är förståendet likväl icke självändamål utan utgör endast en oundgänglig förutsättning. I det tekniska handlandet ingår också utförandet av handlingen själv och därmed händighet samt organisationsförmåga.

Under de senaste årtiondena ha ett stort antal undersökningar företagits å såväl barn som vuxna för att närmare analysera det tekniska handlandet. Bland dessa kunna dock endast några av de ur teoretiska synpunkter mest betydelsefulla anföras i detta sammanhang.

RESAG⁴⁵ undersökte det tekniska handlandet hos 4—7 g. i var och en av grundskolans åtta lägsta klasser med tillhjälp av universalbyggglådan »Matador». Härvid fingo fp. först bygga spontant »vad de ville» och därefter dels en »maskin» och dels ett »lokomotiv». Konstruktionerna betingades tydligen av fp:s själsliga författning, av deras tidigare erfarenheter från lekar, iakttagelser, undervisningen i skolan och böcker samt av det använda arbetsmaterialets beskaffenhet. Några fp. arbetade tämligen planlöst proberande med materialet, medan andra redan från början arbetade under överläggning med ett bestämt mål för ögonen. I förra fallet tillämpade fp. dock i de flesta fall en ordningsprincip, i det att de radade upp elementen efter storlek eller någon annan egenskap. På ett högre stadium

⁴⁴ Naive Physik, s. 4—6.

⁴⁵ RESAG, K.: Wurzeln der Technik im Handeln und Schaffen des Schulkindes. Bh Z Ang Ps 89, 1941, s. 16—22 och 47—61.

kombinerade de elementen enligt någon elementär gestaltungsprincip. Hos de fp., som verkligen förmådde skapa något meningsfyllt av materialet, kunde ett infall eller en konception av en plan för byggandet konstateras. Denna bestämdes i en del fall av själva materialet men i andra fall av fp:s tekniska uppfinningsförmåga och begåvning. I fråga om de framställda objekten var det en bestämd skillnad mellan stads- och landsbygdsbarn. De förra byggde ofta maskiner, som förekomma i städer, t. ex. automobiler, spårvagnar, kranar o. s. v., medan de senare byggde åtskilliga lantbruksmaskiner. Detta visar tydligt erfarenhetens och miljöns inverkan på det tekniska handlandet. De yngre fp. rättade sig huvudsakligen efter vad de sett och mindes, och någon karakteristisk del fick ofta representera hela objektets komplexkvalitet eller gestalt. På högre åldersstadium sökte fp. göra sina konstruktioner så verklighetstroga som möjligt, och deras byggande bestämdes alltmer av insikten om objektens funktionskaraktär och icke blott av deras utseende. Det blir ett slags syntes av vad fp. sett och vad de veta om objekten, och de sträva efter att i sina konstruktioner framför allt få med de tekniskt väsentliga och funktionsviktiga delarna, alltså inte blott den optiska utan även den fysikaliska funktionsstrukturen.

För experimentell undersökning av det »intelligenta fysiska handlandet» konstruerade BOGEN⁴⁶ en särskild apparatur, »Bogens Käfig». Denna utgöres av en låda, vars ena sida består av ett galler. I lådan har man lagt en boll, och denna skall fp. försöka få fram till viss plats vid gallret genom att använda något eller några av de fyra redskap, som tillhöra apparaturen och skola vara placerade på bordet, där buren står. Vid detta experiment, som anses utgöra en motsvarighet till Köhlers bekanta apförsök, måste fp. känna till och kunna bedöma de använda objektens fysiska egenskaper och de förändringar, som uppstå genom deras liksom den egna kroppens rörelser, för att uppgiften skall kunna lösas. Med intelligent fysiskt handlande säger sig förf. förstå aktiveringen av psykofysiska funktioner, »varvid vederbörande måste erfarenhetsmässigt och intuitivt fatta tingens fysikaliska struktur samt anpassa den egna kroppen efter denna på ett ändamålsenligt, d. v. s. sakligt riktigt sätt för att åstadkomma en förändring av den fysiska omvärlden». Detta handlande determineras enligt förf:s mening icke av det teoretiska (gnostiska) vetandet om utan av varseblivningen av den fysikaliska strukturen hos tingen. Vid flyktigt påseende tycks det, som om reaktionen skulle kunna utlösas mekaniskt på grund av tidigare stiftade associationer, så att det kunde vara fråga om rent associationsmekanistiska förlopp. Vid närmare analyser finner man emellertid, att det »sakriktiga» handlandet städse förutsätter insikt om relationer mellan rumsliga förhållanden, mellan rörelse och effekt, alltså tankeakter i form av överläggning vid valet av redskap liksom vid handlingarnas utförande. De målmedvetna manipulationerna visa sig ej sällan ha en viss inlärningseffekt i form av utväljande av de mest ändamålsenliga rörelserna. Relationsuppfattning, överläggning, insikt, erkännande och förkastande, d. v. s. tankeverksamhet, utgöra

⁴⁶ LIPMANN, O. und BOGEN, H.: Naive Physik, s. 27—104. Jfr särskilt s. 37 och 56.

sålunda städse förutsättningar för insiktsstyrt fysiskt handlande. Då Bogen hävdar, att det intelligenta fysiska handlandet skiljer sig från de rena kunskapsförloppen (Erkenntnisvorgänge) därigenom, att »1. teoretiskt vetande rörande den fysikaliska omvärlden icke aktualiseras, 2. handlandet företrädesvis determineras genom den varseblivna fysikaliska strukturen hos tingen, 3. den olikartade beskaffenheten hos uppgifterna (fysiskt resp. psykiskt material) har starkt inflytande på de ledande tankeupplevelsernas form», kan detta inte anses vare sig styrkt eller riktigt. Bogen hänvisar visserligen till sina rön, att det bland hjälpklassbarnen med svagt utvecklad gnostisk intelligens fanns somliga, som åstadkommo fullt tillfredsställande resultat, när det gällde fysiskt handlande, men dessa undantagsfall kunna näppeligen anses bevisa annat, än att den »praktiska begåvningen» inte alltid är utvecklad i paritet med allmänintelligensen samt är på visst sätt avgränsad från denna. F. ö. torde det tydligt framgå av det föregående, att Bogen i själva verket motsäger sig själv på denna punkt.

STERZINGER⁴⁷ fann vid sina undersökningar å lärjungar i högre skolor med konkreta tekniska uppgifter, bl. a. Heiders prov, att man kunde iakttaga två ytterlighetsfall i fråga om beteenden. Somliga fp. sökte först fatta totalsituationen, medan andra började med att våldsamt och alldeles på måfå rycka i apparaturen. I allmänhet började dock lösningsarbetet med en kort och ytlig överblick över apparaturen, och därpå följde trevande försök att lösa uppgiften genom manipulationer med densamma. Detta misslyckades i regel. Då inriktade fp. i de flesta fall uppmärksamheten på delarnas läge i förhållande till varandra, på det »väsentliga», och övergävo den dittillsvarande tankeinriktningen. En överläggning (Besinnung) kom till stånd, vilken i lyckligaste fall medförde uppfattning av någon väsentlig relation, vilket i sin tur förde till lösning av uppgiften. Först då fp. gävo sig tid att på detta sätt liksom gå tillbaka till utgångsläget och tänka över problemsituationen, kunde de lösa uppgiften på insiktsfullt sätt. Förf., som tydligen biträder Müller-Freienfels' uppfattning av tänkandet såsom en serie av in- och omställningar, betraktar detta beteende såsom tankeomställning, varvid den föregående verksamheten framkallar en ny inställning i form av annan uppfattning av lägeförhållandena. Av särskild betydelse för framgången i lösningsarbetet är därför, dels att fp. inte låter sig alltför starkt fjättras av den ursprungliga tankegången, dels att han bevarar överblicken över hela totalsituationen utan att låta sig fångas av detaljer. Vidare spelar det stor roll, om fp. kan lätt mobilisera sitt sakvetande och med lätthet uppfatta gestalter, relationer och sakförhållanden. Det var tydligt, att fp. först försökte uppfatta hindren antingen genom att manipulera med apparaten eller genom att blott se på denna. I förra fallet var det fråga om ett slags utproberande för att komma till insikt om orsakssammanhangen, varvid fp. ofta använde sig av den s. k. gradationsmetoden. Denna karakteriserar STÖRRING⁴⁸ på följande sätt: »Då ett komplex av omständigheter medför en bestämd

⁴⁷ STERZINGER, O.: Über den Stand und die Entwicklung von Begabungen während der Gymnasialzeit. *Ar Ges Ps* 49, 1924, s. 93—178.

⁴⁸ STÖRRING, G.: *Logik*. Leipzig 1916, s. 263—264.

ändring, kan man fastställa, om den ena eller andra av dessa omständigheter bör tagas i anspråk såsom betingelse för den uppträdande förändringen, i det att man kvantitativt varierar denna omständighet.» I en del fall tillämpade fp. också överensstämmelse- eller differensmetoden, i det att de jämförde effekten av olika manipulationer, varvid kunskapsaktualisering i SELZ' mening spelade stor roll. För att kunna förstå, hur en uppgift skall lösas, d. v. s. hur hindren skola kunna avlägsnas, måste fp. förmå föreställa sig och minnas figurer och figurala förhållanden. Vidare måste determinationen, som sammanhänger med intresset och inställningen, vara tillräckligt stark. Slutligen skall fp. förstå att utnyttja de lyckliga infallen och de gynnsamma tillfällena. Även här är omställningen av utslagsgivande betydelse för lösningen, i det att fp. måste tänka sig den föreställda eller verkliga verksamheten på annat sätt och modifiera sitt handlande därefter. Skillnaden mellan fp. med god teknisk begåvning och fp. med svag teknisk begåvning visar sig framför allt däri, att de förra överblicka bättre och proba mindre. Detta synes i sin tur sammanhålla med bättre förmåga att uppfatta och överblicka rumsliga konfigurationer och möjligheter, vilket spelar en väsentlig roll vid det tekniska förståendet. Enligt STENQUIST⁴⁹ fordras för lösningen av tekniska sammansättningsuppgifter förmåga att uppfatta och känna igen delar av vanliga tekniska apparater, förmåga att bedöma delarnas relativa storlek, form och övriga egenskaper jämte en viss manuell skicklighet att sätta tillhopa delarna.

Dessa undersökningar synas oss tydligt visa, att det tekniska förståendet spelar avgörande roll även vid insiktsfullt tekniskt handlande. Det är inte ovanligt, att vederbörande till en början förfar till synes planlöst genom att antingen flera gånger manipulera på ungefär samma felaktiga sätt eller variera tillvägagångssättet liksom utan plan, så att försöken för den ytlige betraktaren te sig nästan som trial and error-reaktioner. Vid närmare påseende finner man dock i de flesta fall, att försöken fullföljas efter en viss plan, även om de ske på nästan samma sätt eller i olika riktningar. De ha en bestämd mening, utom när uppgiftens anspråksnivå ligger alltför högt över vederbörandes prestationsnivå, då försöken närmast ha karaktär av s. k. surrogatreaktioner. Detta visar sig inte minst därigenom, att alldeles felaktiga lösningsförsök i alla andra fall successivt och i allmänhet rätt fort elimineras. Dessa proberande manipulationer företagas i inte så få fall i mer eller mindre klart medveten avsikt att fatta problemsituationens kärna, då denna inte framträder vid iakttagandet av den givna vilande optiska och fysikaliska strukturen. Många fp. förfara f. ö. på helt annat sätt, i det att de manipulera mindre men tänka mera. De studera apparaternas tekniska konstruktion mycket ingående och söka komma till klarhet angående resultatet av varje ingrepp. De försöka erinra sig, hur de tidigare löst liknande uppgifter, för att om möjligt kunna dra nytta av därvid gjorda erfarenheter. »Det existerar en aktiv strävan att sammanbinda det förhandenvarande problemet med tidigare erfarenheter vid tillämpning av samma princip. Denna tendens att använda erinrade fakta jämte dem som kunna direkt upptäckas i problemsituationen, är en av de mest ut-

⁴⁹ Measurements of mechanical ability, s. 3.

märkande egenskaperna hos tänkandet», säger GATES⁵⁰ härom. — Handlandet inriktas och vägledes med andra ord av reflekterande selektivt tänkande, varunder fp. söker förstå de principer, efter vilka såväl hela apparaturen som dess olika delar verka. Det gäller för vederbörande att först komma till insikt om principerna för apparatens funktionsverkan, vilket kan ske antingen genom självständig upptäckt av en ny princip eller genom adekvat urval bland redan kända principer, som måste sättas i riktigt förhållande till apparaten och till varandra. Härvid spelar intuitionen och det tekniska inkännandet (*technische Einfühlung*) ofta en väsentlig roll vid sidan om den målmedvetna överläggningen. Fp. förhålla sig också mycket olika, i det att den ene löser uppgiften direkt, praktiskt och ekonomiskt, nästan genialt, medan den andre går långa och krångliga omvägar under förbrukande av mycken energi.

F. ö. påverkas det tekniska förståendet även här av gestaltuppfattningen, visualiseringsförmågan, sakvetandet och erfarenheten, minnet samt spontaniteten, intresset och känsloläget.

LIPMANN⁵¹ anser det lättare att förstå, hur en apparat verkar, med ju fler sinnen man kan iakttaga den. Därför är det lättare att komma till insikt, då man kan manipulera med en apparat, än då man endast får se den, i verkligheten eller på en schematisk teckning, allrahelst om denna inte är perspektivisk. Särskilt barn ha svårt att fatta strukturen, då de inte få se det reala objektet. Ja, förf. går så långt, att han anser det vid undersökningar med åskådliga reella uppgifter vara fråga om ett annat slags intelligens än vid undersökningar med abstrakt material, t. ex. då man endast beskriver apparaterna utan åskådliga bilder eller teckningar.

Organisationsförmågan anses t. ex. av GIESE⁵² utgöra en särskild faktor i vad han kallar för praktisk intelligens. Han finner densamma vara av betydelse för händigheten på så sätt, att redskap och verktyg användas på ett fullt ändamålsenligt och ekonomiskt sätt av personer med organisationsförmåga. Den är vidare värdefull, så snart det gäller att i tankarna planlägga ett arbete eller handlande, innan detta kommer till praktiskt utförande (spekulativ organisation eller kalkyl).

En klar distinktion bör också göras mellan den mera kvalificerade händigheten och den mindre kvalificerade motoriska skickligheten (*motor ability*). Beträffande händigheten hävdar SCHORN⁵³ efter omfattande experimentella undersökningar, att man kan särskilja tre olika »arter» nämligen 1. händighet såsom formskapande förmåga, 2. händighet såsom förmåga att snabbt och skickligt kombinera händernas och fingrarnas rörelser samt 3. händighet såsom förmåga att försiktigt och tål-

⁵⁰ Psychology for students of education, s. 388.

⁵¹ LIPMANN, O. und BOGEN, H.: Naive Physik, s. 8—9.

⁵² GIESE, F.: Zur Untersuchung der praktischen Intelligenz. Z N Pt 59, 1920, s. 64—103.

⁵³ SCHORN, MARIA: Untersuchungen über die Handgeschicklichkeit. Z Ps 112, 1929, s. 325—378.

SCHORN, MARIA: Handgeschichte und handungeschichte Kinder. Bericht über den 11. Kongress für experimentelle Psychologie. Jena 1930, s. 150—154.

modigt handskas med ömtåligt material. Sistnämnda »art» av händighet anser emellertid LIEFMANN⁵⁴ icke ha något att göra med det manuella anlaget såsom sådant utan betraktar den såsom en sekundär »icke motorisk komponent». Även i andra avseenden gå åsikterna bland forskarna på området starkt isär. Många ha funnit mycket låga korrelationer mellan prestationerna vid olika slags enkla motoriska tests och prov på mera kvalificerad händighet och hävda därför, att termen händighet endast utgör ett sammanfattande begrepp för en mängd olika färdigheter. MUSCIO⁵⁵ anser sig sålunda ha visat, att det inte existerar någon generell motorisk faktor, och till samma uppfattning har PERRIN,⁵⁶ SEASHORE⁵⁷ m. fl. kommit. Vid Schorns undersökningar med olika slags händighetsprov lågo värdena på korrelationskoefficienterna mellan 0,16 och 0,36, vilket anses tyda på att händigheten icke utgör någon enhetlig begåvningsform; liknande resultat erhöles KELLNER.⁵⁸ Andra anse däremot, att en gemensam faktor ingår i alla motoriska tests. BURT⁵⁹ säger sig sålunda ha funnit, att det är så hög positiv korrelation mellan prestationerna i de skolämnena, som ha med händigheten att göra (välskrivning, teckning och handarbete), att den manuella skickligheten måste betraktas såsom en speciell form av begåvning.

Såsom komponenter i och betingelser för händigheten nämner Schorn sinnes-skärpan (ögonmått, beröringssinne, ledkänslighet o. s. v.), styrkan i händer och fingrar, samarbetet mellan hand och öga (målsäkerhet), intelligens- och uppmärksamhetsfaktorer, det tekniska förståendet, karaktärsegenskaper (uthållighet, energi, tålmod, försiktighet o. s. v.). Intressen och hämningar måste också anses spela en mycket stor roll på detta område. Många personer äro icke inställda på manuella sysselsättningar och ej händiga, därför att praktiska sysselsättningar inte intressera dem. Händiga personer arbeta ofta med stor tillförsikt, medan de icke händiga äro ängsliga och måste arbeta under starka hämningar, som ytterligare försämra deras prestationer, så att de stå hjälplösa inför materialet. SCHLIEPER⁶⁰ skiljer också mellan händighet såsom anlag och såsom prestation, då övningen spelar en betydande roll.

Vid tekniskt handlande inverkar händigheten på olika sätt och i växlande grad alltefter uppgiftens karaktär. Den har sålunda mycket stor betydelse för förmågan att tillverka, montera och reparera maskiner, där utförandet till stor del beror

⁵⁴ LIEFMANN, ELSE: Volksschülerinnen. Ihre geistigen und körperlichen Leistungen und die Beziehung zur Konstitution. Leipzig 1932, s. 35.

⁵⁵ MUSCIO, B.: Motor capacity with special reference to vocational guidance. Br J Ps 13, 1922—1923, s. 157—184. Jfr s. 174.

⁵⁶ PERRIN, F. A. C.: An experimental study of motor ability. J Exp Ps 4, 1921, s. 24—56. Jfr s. 49.

⁵⁷ SEASHORE, R. H.: Individual differences in motor skills. J Gener Ps 3, 1930, s. 38—66.

⁵⁸ KELLNER, H.: Über die Handgeschicklichkeit und den Wert der Handgeschicklichkeitsprüfungen. Ps Z 2, 1927, s. 159 ff.

⁵⁹ The distribution and relations of educational abilities, s. 58—59.

⁶⁰ SCHLIEPER, F.: Der Entwicklungsgang einer manuellen Geschicklichkeitsleistung. Z Ang Ps 32, 1929, s. 454—499.

på den ändamålsenliga koordinationen av väl avvägda och säkra arm-, hand- och fingerrörelser i förening med andra muskelfrörelser. Den manifesterar sig också vid användningen av redskap och verktyg i planmässigt, ändamålsenligt och kraftekonomiskt hanterande av dessa (hanteringsskicklighet) liksom i en viss känslighet för det använda materialets form och beskaffenhet i övrigt, såsom dess hållfasthet, täthet, spännkraft o. s. v. (materialkänsla). Gäller det däremot mycket enkla grepp, stereotypa rörelser eller mekaniserad kraftutveckling, är den kvalificerade händigheten av underordnad betydelse i jämförelse med den rent motoriska styrkan och skickligheten. Ej så sällan identifieras manuell skicklighet helt enkelt med teknisk begåvning. Detta är dock felaktigt, ty den manuella skickligheten är endast en del av det insiktsstyrda tekniska handlandet.

D. Tekniskt uppfinnande.

Det tekniska uppfinnandet består i tekniskt förståande och tekniskt handlande av produktiv karaktär. Kunskap om dettas psykologi kunna vi erhålla genom studium dels av stora uppfinnares självbiografier, som tyvärr äro mycket sällsynta, dels av biografier över stora uppfinnare, vilka deras anförvanter och vänner ha skrivit, dels ock av några få systematiska framställningar i ämnet.⁶¹

Såsom första förutsättning för tekniskt uppfinnande anges⁶² förmåga att snabbt och exakt iakttaga, uppfatta och minnas, speciellt på det visuella området. Hos de allra flesta framstående tekniker har man kunnat konstatera, att de ägt en utomordentlig förmåga att iakttaga företeelser och förändringar samt omständigheter av olika slag vid dessa. Härvid kan det vara fråga om antingen analyserande beaktande av detaljer eller syntetiserande iakttagande av helhetsverkan. Det förra är av stor betydelse, t. ex. när det gäller att isärlägga komplicerade rörelser i enkla grepp för att sedan konstruera maskiner, som kunna utföra dessa. Det senare är lika viktigt, t. ex. när det är fråga om att finna generella principer för företeelser eller förlopp. Iakttagandet kan vara målmedvetet och systematiskt eller nästan tillfälligt och ofrivilligt, men det är städse inträngande och riktat på det väsentliga. På grund härav upptäcka personer med teknisk uppfinnarbegåvning lätt problem, luckor i de konkreta eller föreställda gestalterna, som andra människor inte alls beakta. De se analogier, relationer och korrelativa sammanhang, som ingen förut insett. Vid tekniskt uppfinnande rör det sig i regel om mycket reala praktiska förhållanden, och därför måste uppfinnaren besitta ett utpräglat sinne för det faktiska och exakta, för form och rumsliga relationer.

För tekniskt uppfinnande är det vidare av betydelse att kunna minnas iakttagelserna. Det har också omvitnats, att många tekniska uppfinnare förmått fotografiskt inpräglade och återerindra sig maskiner samt tekniska anordningar, för-

⁶¹ ROSSMAN, J.: Uppfinnandets psykologi. Stockholm 1934, s. 75—119 och 183—200.

⁶² ARCO, G. VON: Zur Psychologie des modernen Erfinders. Ind Ps 8, 1931, s. 65—74.

DIESEL, E.: Das Phänomen der Technik. 2. Aufl. Leipzig 1940, s. 98—106.

lopp, grepp o. s. v., vilket allt i hög grad underlättar den tankemässiga bearbetningen av erfarenhetsmaterialet. Detta sker i många fall i anslutning till hastigt uppkastade schematiska teckningar av det sedda, och de nya konstruktionerna utföras mycket ofta med utgångspunkt från och stöd av dessa.

För den tankemässiga bearbetningen synes förmågan att klart och åskådligt föreställa sig tekniska objekt i vila och i rörelse vara av största betydelse. Tekniska uppfinnare ha också meddelat, att de förmått bygga upp omfattande tekniska konstruktioner med alla deras enskildheter för sitt inre öga och sett dessa funktionera, precis som om det varit fråga om en fullt konkret verklighet. Det åskådliga funktionstänkandet och det kinematiska förståendet torde kunna anses utgöra det mest specifika draget i den tekniska begåvningen. Denna uppfattning verifieras på visst sätt av de tekniska uppfinnarnas uttalanden angående den åskådliga inbillningskraftens eminenta betydelse för det tekniska skapandet.

Den skapande fantasiens och intuitionens betydelse vid de tekniska uppfinningarnas tillblivelse har särskilt framhållits av BANISSONI.⁶³ Han erinrar om NIETZSCHES uttalande om den plötsliga, säkra, tydliga, ofrivilliga och extatiska ingivelsens betydelse för tänkandet. SPEARMAN⁶⁴ skärskådar den skapande fantasiens roll vid tekniskt uppfinnande särskilt ingående med hänsyn till sin speciella teori för tänkandet och kommer till uppfattningen, att det är fantasien, som gör det möjligt att taga nästa steg, d. v. s. att inse nya relationer och upptäcka nya korrelativa sammanhang på det tekniska området. Enligt Cox' förut anförda rön kan man urskilja tre moment i tankeprocessen vid lösningen av tekniska uppgifter: 1. en specifik formulering av problemet, varvid huvudproblemet analyseras upp i dess konstitutiva element (subsidiary constituent problems), 2. upptäckten av en generell metod för lösningen, 3. utarbetande och prövning av den generella metoden. Med hänsyn till omständigheterna kan det ena eller andra av dessa moment vara det svåraste och mest betydelsefulla, men lösningen fordrar alltid skapande fantasi. Det måste skapas hypoteser, vilket enligt Spearmans mening sker därigenom, att man kommer till insikt om relationen mellan en allmän lag och det föreliggande konkreta fallet eller upptäcker korrelatet till detta, men däremot inte genom enbar reproduktion av relevant kunskapsmaterial. Vid tekniskt uppfinnande är skapande förutseende, d. v. s. kombinerande fantasi, oundgängligen nödvändigt, men hänsyn måste härvid ständigt tagas till den lagbundna verklighetens möjligheter. SCHNEIDER⁶⁵ säger härom: »Det ligger i den geniala skaparens väsen, att han med rik fantasi förenar en ovanlig kraft och säkerhet i omdömet, varigenom han blir i stånd att ur mängden av fantasiens föreställningar blixtnabbt och säkert välja ut den riktigaste, här den mest ändamålsenliga.» RIBOTS⁶⁶ uppfattning om den »mekaniska fantasien» är, att denna åtminstone hos stora uppfinnare framför allt

⁶³ BANISSONI, F.: Zur Psychologie des Erfinders. Ind Ps 18, 1941, s. 177—189.

⁶⁴ SPEARMAN, C.: Creative mind. London 1930, s. 103—145.

⁶⁵ SCHNEIDER, M.: Über Technik, technisches Denken und technische Wirkungen. Nürnberg 1912, s. 18.

⁶⁶ RIBOT, TH.: Die Schöpferkraft der Phantasie. Stuttgart 1902, s. 24—32.

kännetecknas därav, att den utgör ett medfött anlag, som ej har sitt ursprung i erfarenheten utan endast utvecklas av denna. Det är vidare karakteristiskt, att fantasiverksamheten är starkt inriktad mot det nyttiga och praktiska, på lösningen av reala problem av praktisk natur men däremot icke på ernående av teoretisk kunskap.

Hypoteserna komma vid det tekniska uppfinnandet ej sällan såsom ingivelser eller tankeblitzar, stundom under brottningen med uppgiften, ibland under viloperioder eller sysselsättning med andra problem och stundom också under drömmar eller i endast halvvaket tillstånd. I de båda sistnämnda fallen har dock alltid en period av intensivt arbete med problemet föregått, alltså iakttagande, insamlande av fakta och erfarenheter samt reflekterande tänkande över uppgiften i fråga. Lösningen kommer så liksom oförberett och omedvetet i form av en klar och åskådlig bild av t. ex. en maskin eller såsom en fullt färdig god och sluten tankegestalt, och det behövs endast att skriva ner eller rita upp lösningen eller kombinera apparaturen. Efteråt synes det hela så enkelt och naturligt, att vederbörande förvånar sig över att han ej tidigare kunnat finna lösningen. Såsom klassiska exempel på tankeblitzar anförs ofta Watts uppfinning av ångmaskinen (ej den felaktiga historien om kaffekitteln, som uppges ha tillkommit för att skämta med en frågvis person), Diesels uppfinning av dieselmotorn, Nasmyths uppfinning av ånghammaren, Cartwrights uppfinning av den mekaniska vävstolen, Edisons uppfinning av fonografen o. s. v. Kekules benzolteori tillkom under halvslummer och Bessemers teori om förbränningsgaser under smärtsam sjukdom. Dessa exempel, kunna lätt mångfaldigas ur »Technikgeschichte» (27 band utkomna) och »Das Buch der grossen Chemiker» (2 band). Då tankeblitzarna kommit i omedelbar anslutning till iakttagande av tekniska apparater eller tekniska sysselsättningar (t. ex. då William Lee kom på idén om strumpstickningsmaskinen under iakttagandet av hustruns fingerrörelser), torde det vara fråga om av gestaltuppfattning betingad intuition. I de fall, då tankeblitzarna uppträtt under viloperioder eller i drömmen, ha vi sannolikt att göra med av isomorfa hjärnprocesser betingad intuition. Såsom bl. a. HELLPACH⁶⁷ framhållit, äro infallen och hypoteserna inte tillräckliga. Sedan fordras nämligen i de flesta fall månaders och års intensivt tankearbete för att omsätta idén i praktiken. Upptäckten skall med andra ord bli till uppfinning. Enligt denne förf:s mening ligger därför hemligheten med många uppfinningar i att inspirationen skapar entusiasm och gripenhet, ja i vissa fall besatthet, vilken åstadkommer en kraftutveckling, som går vida över vanliga gränser och växer med svårigheterna.

Banissoni har betonat, att det i »l'imagination creative» städse måste ingå en intellektuell faktor, vilken består i analyserande isärläggande och skapande sammanfattning av analogier. Det är vid uppfinnandet städse fråga om en totalaspekt. Även då det rör sig om en hel rad av problem, organiseras dessa till en helhet. Vid strukturförändringen och omcentreringen, som för till upptäckande av nya

⁶⁷ HELLPACH, W.: Technik und Psyche. Ind Ps 15, 1938, s. 267—277.

relationer och korrelativa sammanhang, till syntes, ordning och en ny gestalt, spelar det selektiva reflekterande tänkandet en väsentlig roll liksom den målmedvetna överläggningen. Uppfinningarnas historia visar också noggsamt, att stormännen på detta område, d. v. s. de som äga berömmelsen av principuppfinningar, alltid varit högeligen intelligenta personer, även om de inte haft möjligheter förvärva sig någon mera omfattande vare sig allmän eller speciell teknisk bildning.

Tekniskt uppfinnande förutsätter en egenartad struktur hos känslö- och viljelivet samt personligheten i övrigt, speciell inställning och särskilda inre drivande krafter, som endast få människor besitta. Bland de psykodynamiska krafterna synes behovet att komma till klarhet, att finna en slutgiltig lösning på problemet, utgöra en av de viktigaste. Tekniska uppfinnare drivas ofta av ett intresse för teknik, enkannerligen för maskiner, som kan stegras till en hela personligheten absorberande lidelse. Sysslandet med hithörande spörsmål skänker dem den högsta tillfredsställelse, och de syssla därför med uppfinningar livet igenom, även då de visst inte behöva detta av ekonomiska eller sociala skäl. Det tycks i dylika fall vara fråga om ett medfött behov att experimentera, som tvingar till att utforska hemligheter, uppfinna och förbättra redskap och maskiner samt göra förvärvade kunskaper och erfarenheter praktiskt nyttiga. Detta experimenteringsbehov framträder inte sällan mycket tidigt. Såsom exempel härpå anföras ofta Newton, Scheele, Watt, Edison, bröderna Wright och Ford. Den sistnämnde skriver om sig själv: »När jag åkte in till staden, hade jag alltid fickorna fulla med skruvmuttrar, trassel och alla möjliga maskindelar. Ibland försökte jag sätta ihop ett trasigt ur, och när jag var tretton år, lyckades jag för första gången laga en klocka, så att den gick. Vid femton år kunde jag reparera vilken klocka som helst, fast mina verktyg voro av grövsta slag. Man lär sig oerhört mycket genom att mixtra med saker och ting.»⁶⁸ Enligt Banissoni äro smärta, lidande, hinder och otillfredsställdhet förutsättningar för det djärva språnget mot det nya och okända. Under tillvarons tryck har människan en tendens att fly undan verkligheten, och hennes tillflykt blir då ej sällan den skapande fantasien. — Även om det innebure en viss överdrift att påstå, att endast starka känsloupplevelser förmå skapa verklig inspiration, vore det oriktigt förneka känslolivets roll vid det tekniska uppfinnandet. Dettas historia visar noggsamt, att gripenheten inför tekniska skapelser, strävan att förenkla kampen för tillvaron och göra det bekvämare för sig själv och andra genom uppfinnande av kraft- och tidsbesparande maskiner liksom stolthet, äregirighet, behov att göra sig gällande, härsklustnad, penninghunger och andra egoistiska motiv skapa den psykodynamiska kraft, som är nödvändig för att övervinna svårigheterna. Dessa äro ofta oerhörda vid tekniskt uppfinnande, som ej alltför sällan är förenat med dyrbara misslyckanden och bittra besvikelser. Därför betingas framgången i hög grad jämväl av karaktärsstyrka, tålmod, uthållighet och offervilja. Det gäller att övervinna ångest och melankoli samt kunna tillämpa George Stephensons valspråk: »Courage to the

⁶⁸ FORD, H.: Mitt liv och mitt arbete. Stockholm 1922, s. 26.

last» för att nå det uppställda slutmålet. Mod, järnvilja, självförgätenhet och optimism krävas ofta av den som skall tekniskt förverkliga en upptäckt, som han varit nog lycklig att göra. EYTH⁶⁹ ser i skaparlängtan den viktigaste orsaken till uppfinnandet och säger härom: »Orsaken till alla uppfinningar är icke lekdriften, slumpen, behovet, nöden, en medveten eller omedveten drift att efterapa det i naturen varseblivna: det är skaparbehovet i människans ande, lusten att alstra, glädjen att skapa.» Vidare synes en viss stimulans i form av ett i tiden liggande behov eller personlig uppmuntran vara av viss betydelse.

Sakvetandet är långt ifrån utan betydelse för det tekniska uppfinnandet men synes dock här spela en relativt underordnad roll i jämförelse med de skapande psykiska krafterna. SMILES⁷⁰ säger härom: »Om vi uppmärksam betrakta de mest framstående ingenjörernas levnadsskildringar, skola vi finna, att det är mycket litet, som de ha sin sjuåriga ingenjörsutbildning att tacka för. Det är sin medfödda flit, energi och fallenhet samt de gynnsamma omständigheterna, som de ha att tacka för allt. — — — Deras intellekt var mycket mångsidigt.» Bessemer meddelar själv, att hans kunskaper i metallurgi voro mycket begränsade vid tiden för hans stora uppfinningar på området, och uppfinningarnas historia har talrika exempel på hantverkare och laboratoriebiträden, yrkeslärda arbetare m. fl., som gjort värdefulla uppfinningar trots mycket begränsade teoretiska kunskaper.

I den produktiva tekniska begåvningsens struktur ingå säkerligen också en del specifika karaktärsdrag, även om dessa inte kunna anses utgöra absolut nödvändiga förutsättningar för tekniskt uppfinnande. Bland sådana personliga egenskaper nämnas nykter saklighet, noggrannhet beträffande såväl huvudsaker som detaljer, utpräglat ordningssinne samt strävan efter enkelhet och elegans i konstruktionerna.

Många tekniska uppfinnare besitta en utomordentlig händighet, men sådan synes inte i och för sig nödvändig, enär det praktiska utförandet kan överlämnas åt andra.

E. Den teoretiska tekniska begåvningsens struktur.

Med teoretisk teknisk begåvning avse vi förmågan att förstå tekniska anordningar och tekniska tillvägagångssätt. Analysen av det tekniska förståendet synes ha visat, att denna förmåga framförallt betingas av intelligensen, förmågan att exakt uppfatta och klart föreställa sig rumsliga gestalter och relationer, förmågan att i tankarna operera med tekniska objekt (det s. k. tekniska funktions-tänkandet), konstruktiv fantasi, teknisk Einfühlungsförmåga, kunnighet på det tekniska området samt inte minst ett speciellt intresse för tekniska apparater och problem.

Angående den teoretiska tekniska begåvningsens faktorstruktur veta vi fort-

⁶⁹ EYTH, M.: *Lebendige Kräfte*. 2. Aufl. Berlin 1908.

⁷⁰ SMILES, S.: *Lives of engineers*. London 1861. Cit. efter: DIESEL, E.: *Das Phänomen der Technik*, s. 130.

farande ganska litet. Vid ett närmare studium av litteraturen i ämnet märker man snart, att resultaten av de experimentella undersökningarna divergera nästan lika starkt som uppfattningarna, så att det är ytterst svårt att få några säkra hållpunkter. STENQUIST⁷¹ fann, att resultaten av undersökningar med två serier tekniska sammansättningsuppgifter hade korrelationer på 0,60—0,70, och att nämnda resultat korrelerade ungefär lika högt med resultaten av hans undersökningar med två testserier för prövning av tekniskt förstående. Detta anser han visa, att de använda testserierna pröva en speciell begåvningsform, vilken han kallar det allmänna tekniska anlaget (general mechanical aptitude). GAW⁷² har vid sina undersökningar med handlingstests kommit till den slutsatsen, att det för lösningen av tekniska uppgifter (tests of mechanical ability) fordras en specifik teknisk begåvning. ELLIS⁷³ betraktar förmågan att handskas med och konstruera maskiner som en speciell form av begåvning och anser denna vara av komplex natur, så att en person mycket väl kan vara skicklig på ett tekniskt område utan att vara särskilt framstående på ett annat. Slutligen har förmågan att förstå tekniska problem av ett slag befunnits korrelera högre med förmågan att förstå tekniska problem av andra slag, än vad som kan förklaras endast med hänsyn till att *G*-faktorn är gemensam. Vid sådant förhållande torde existensen av en specifik teknisk begåvning, som icke sammanfaller med allmänintelligensen, kunna anses fastställd.

Frågan är då, om tillräckliga skäl föreligga för att skilja mellan teoretisk teknisk begåvning och praktisk teknisk begåvning. För att så skall vara fallet, måste dessa båda begåvningsformer uppenbarligen ha i något avseende olika faktorstukturer och åtminstone i en del fall kunna uppträda isolerade från varandra. De föregående analyserna av det tekniska förståendet och det tekniska handlandet synas oss ha tydligt visat, att den praktiska tekniska begåvningen innefattar något annat och mera än den teoretiska tekniska begåvningen. Det är också en ganska allmän erfarenhet, att en person kan vara framstående, när det gäller förmågan att uppfatta och förstå fysikaliska lagar och lösa teoretiska tekniska uppgifter, samtidigt som manipulerandet med tekniska apparater vållar honom mycket stora svårigheter på grund av bristande händighet. Somliga personer synas med förkärlek rent tankemässigt arbeta med abstrakta begrepp och generella tekniska principer, medan andra föredraga att syssla med konkreta objekt och manuella konstruktioner. Det händer t. o. m., att teoretikern fäster sig alltför mycket vid de allmänna principerna och stirrar sig blind på dessa, medan praktikern väljer de närmaste vägarna och de enklaste medlen. I de allra flesta fall torde det vara en ganska intim samvariation mellan den teoretiska och den praktiska tekniska begåvningen, men detta gäller tydligen inte undantagslöst. VALENTINER⁷⁴ säger sig

⁷¹ A. a., s. 23—25, 56—59 och 84.

⁷² GAW, FRANCES: A study of performance tests. Br J Ps 15, 1924—1925, s. 374—392. Jfr s. 383.

⁷³ The psychology of individual differences, s. 64.

⁷⁴ VALENTINER, TH.: Erfahrungen bei den Eignungsprüfungen industrieller Lehrlinge im Bremer Institut für Jugendkunde. Z Pd Ps 24, 1923, s. 169—176.

vid psykotekniska undersökningar ha funnit, att fp. med god allmänintelligens kunna vara ganska bortkomna, då det gäller att lösa tekniska uppgifter, men att å andra sidan den som ansetts dum i skolan kan visa prov på god teknisk begåvning. Den tekniska begåvningen kan därför enligt hans mening betraktas såsom en speciell begåvningsform, vilken dock endast i undantagsfall är föga utvecklad hos personer med god allmänintelligens. RESAG ⁷⁵ meddelar likväl, att en 12-årig g. med mycket god allmänintelligens, säker iakttagelseförmåga och ganska omfattande kunskaper på det tekniska området var oförmögen att åstadkomma några godtagbara praktiska konstruktioner med Matador-bygglådan. Mycket tyder således på, att man både kan och bör skilja mellan teoretisk teknisk begåvning och praktisk teknisk begåvning. Cox ⁷⁶ använde vid sina undersökningar bl. a. flera serier tekniska apparater och schematiska teckningar, där det gällde för fp. att inse och bedöma enkla mekaniska apparaters funktionssätt (mechanical movements). Härvid befanns, att prestationerna vid de tekniska testen hade interkorrelationer på omkring 0,70, medan korrelationerna mellan prestationerna vid dessa uppgifter och resultaten av undersökningar med en av Spearman utarbetad serie av intelligenstests lågo omkring 0,21. Detta anser förf. tyda på att de tekniska testen ha någon faktor (eller grupp av faktorer) gemensam över och vid sidan om *G*-faktorn. Vid tillämpning av Spearmans faktoranalysmetod visade det sig också, att en gruppfaktor ovan och vid sidan av *G* ingick i de tekniska uppgifterna. Denna faktor anser Cox vara av teknisk (mechanical) natur och kallar den *m*. Genom särskilda utredningar visar han också, att den är enhetlig samt psykologiskt sett konstitueras av förmågan att tänka sig det funktionella sambandet mellan rumsliga storheter, som befinna sig i rörelse. Prestationerna vid lösning av tekniska uppgifter bero enligt hans rön av tre slags faktorer, nämligen den allmänna intelligensfaktorn *G*, som inverkar på alla tankemässiga operationer, en gruppfaktor *m*, vars verkningsområde är inskränkt till uppgifter av teknisk natur, och specifika *s*-faktorer i varje särskilt slag av tests. Därför kan man tala om »mechanical aptitude». Denna speciella begåvningsform bör icke identifieras med vare sig praktisk begåvning (practical ability) eller motorisk skicklighet (motor ability or manual ability) utan bör betraktas som ett enhetligt medfött anlag. Cox säger härom ⁷⁷: »Subjektiv analys har visat, att de i *m* ingående processerna i väsentlig mån äro av eduktiv karaktär, samt att korrelaten och relationerna i dessa äro till största delen rumsliga. Detta jämte undersökning av testmaterialet tyder på att *m* har närmare referens till ett medfött anlag än till en förvärvat färdighet.»

Resultaten av våra korrelationsundersökningar och faktoranalyser giva oförtydligt vid handen, att allmänintelligensen eller Spearmans *G*-faktor utgör en mycket viktig och sannolikt den viktigaste komponenten i den teoretiska tekniska begåv-

⁷⁵ Wurzeln der Technik im Handeln und Schaffen des Schulkindes, s. 64.

⁷⁶ Mechanical aptitude. Its existence, nature and measurement, s. 103, 105, 111—134, 160—162 och 166—168.

⁷⁷ Ibid., s. 185.

ningen. Detta är ej heller ägnat att förvåna, alldenstund framgången vid lösningen av de tekniska uppgifterna i väsentlig mån betingas av förmågan att genom överläggning upptäcka och komma till insikt om relationer och korrelativa sammanhang, att genomstrukturera och omcentrera tankegestalter. Begreppsmässigt tänkande erfordras tydligen även för lösningen av tekniska problem liksom fyndighet, kombinationsförmåga och kritisk skärpa. Vidare kräves det funktionellt tänkande och förmåga att behärska långa tankekedjor för att nå målet. Den mera intelligente korrigerar misslyckade försök på ett fruktbärande sätt med hänsyn till sina erfarenheter beträffande de fysikaliska betingelserna. Han arbetar planmässigt mot ett uppställt mål, tager större hänsyn till totaliteten, upptäcker de pregnanta dragen i organisationen och omgestaltar fältstrukturen i god riktning. Den mindre intelligente går ej så metodiskt och målmedvetet framåt. Han varierar sitt beteende planlöst och ryckigt samt förlorar lätt överblicken, så snart det gäller mera komplicerade strukturer.

En annan betydelsefull faktor i den teoretiska tekniska begåvningen utgöres tydligen av den statiska och dynamiska visualiseringsförmågan. Såsom förut visats, betingas nämligen det tekniska förståendet i väsentlig mån av förmågan att uppfatta rumsliga relationer och korrelativa sammanhang, att överblicka och organisera åskådliga objekt till en funktionell enhet, att följa imaginära orters förändringar under hänsynstagande till de förändrade lägena hos delar i förhållande till varandra och till totaliteten från ett givet utgångsläge till ett föreställt slutläge. Rörelsekomplex måste föreställningsmässigt analyseras under beaktande av kausala sammanhang och följder, varvid objekten och deras rörelser ofta måste föreställas från subsidiär ståndpunkt.

Med hänsyn till det verkande sakvetandets betydelse för det tekniska förståendet kan det anses ytterst sannolikt, att även en kunskapsfaktor ingår i den teoretiska tekniska begåvningens faktorstruktur.

Av förut anförda skäl anse vi oss ha grundad anledning förmoda, att jämväl faktorer av karaktärologisk natur ingå i den teoretiska tekniska begåvningens faktorstruktur, även om detta ännu icke är experimentellt fastställt.

Bland nu nämnda faktorer utgör enligt vårt förmenande förmågan av kinematiskt förståande⁷⁸ och åskådligt funktionstänkande i förening den mest specifika intellektuella komponenten i den teoretiska tekniska begåvningens faktorstruktur.

F. Den praktiska tekniska begåvningens struktur.

Med praktisk teknisk begåvning menas här förmågan att lösa konkreta (praktiska) tekniska uppgifter. Enligt MOEDE⁷⁹ ingå ett stort antal komponenter i denna begåvningsform, såsom förmågan att förstå tekniska objekt och funktioner, för-

⁷⁸ Kinematiskt förstående definierar MOEDE såsom »das Verständnis für Zusammenwirken einfacher Teile einer mechanischen Einrichtung im Sinne des Zwangslaufes».

Lehrbuch der Psychotechnik. 1. Band, s. 132.

⁷⁹ MOEDE, W.: Die Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens. Berlin 1919, s. 105.

mågan att analysera tekniska förlopp, förmågan att bedöma ändamålsenligheten hos tekniska anordningar, förmågan att kritisera och angiva skälen, varför tekniska anordningar äro felaktiga, förmågan att av givna element rekonstruera tekniska objekt, förmågan att komplettera redan förefintliga och konstruera nya tekniska anordningar genom att kombinera givna element.

Bland försöken att genom korrelationsberäkningar och faktoranalyser mera exakt fastställa den praktiska tekniska begåvningsens faktorstruktur synas följande vara de viktigaste.

MOEDE⁸⁰ har undersökt 114 personer med ett stort antal psykotekniska m. fl. prov och beräknat korrelationerna mellan resultaten, varvid bl. a. följande värden erhöles:

Korrelation mellan		ρ
Allmänintelligens och sinnesskärpa		0,16
» » händighet		0,24
Sinnesskärpa » »		0,46
Allmänintelligens och teknisk konstruktionsförmåga		0,48
Rumsåskådning » » »		0,06

Såsom förf. själv framhåller, gälla dessa värden endast de vid undersökningarna använda proven, men de synas visa, att det är ett visst sammanhang dels mellan sinnesskärpan och händigheten, dels mellan allmänintelligensen och förmågan att lösa tekniska konstruktionsuppgifter, medan rumsåskådningen tyckes sakna större betydelse för det tekniska förståendet, vilket dock förefaller oss tvivelaktigt. I ett senare arbete säger MOEDE⁸¹ också: »Rumsföreställning är en ovillkorlig utrustning för många tekniska och praktiska yrken.»

STENQUIST⁸² prövade ett stort antal fp. med tekniska sammansättningsuppgifter, som fordrade såväl tekniskt förstående som manuell skicklighet, ett stort antal tekniska bilder, som endast krävde tekniskt förstående och en viss kunnighet på det tekniska området, samt vanliga intelligenstests. Av sina korrelationsstatistiska undersökningar drager han bl. a. följande slutsatser. Korrelationen mellan prestationerna vid undersökningar med tekniska sammansättningsuppgifter och vanliga intelligenstests överstiger sällan 0,40. Sannolikheten för att personer med god allmänintelligens även skola äga god praktisk teknisk begåvning kan anses ganska stor, men det är inte alltför ovanligt, att personer med låg allmänintelligens ha ganska god praktisk teknisk begåvning och omvänt, ehuru något kompensationsförhållande härvidlag visst inte kan anses existera. Det råder däremot ett mycket nära samband mellan tekniskt förstående och tekniskt handlande, även om det säkerligen finns en viss skillnad dem emellan. Detta synes visa, dels att det verkligen existerar en specifik teknisk begåvning, dels att teoretisk teknisk begåvning i viss mån är något annat än praktisk teknisk begåvning.

⁸⁰ MOEDE, W.: Ergebnisse der industriellen Psychotechnik. Ind Ps 2, 1920—1921, s. 302—303.

⁸¹ Lehrbuch der Psychotechnik. 1. Band, s. 129.

⁸² A. a., s. 12, 25, 58, 60, 74—75, 82—85.

BROWN⁸³ undersökte 456 g. i åldern 10—13 år med bl. a. vanliga verbala och icke verbala tests samt Stenquists tekniska bildtests och tekniska sammansättningsuppgifter. Härvid befanns, att resultaten av undersökningarna med de verbala testen och resultaten av undersökningarna med Stenquists tekniska bildtests korrelerade ganska högt (0,28—0,39), vilket förf. anser bero på att det i båda fallen fordrades förmåga att förstå. Resultaten av undersökningarna med icke språkliga tests och resultaten av undersökningarna med de tekniska sammansättningsuppgifterna visade också ganska höga korrelationer (0,26—0,41), vilket förf. anser bero på att det i båda fallen var fråga om manuella operationer. Slutligen kan nämnas, att de båda tekniska testserierna uppvisade korrelationer på 0,37—0,53.

McFARLANE⁸⁴ anser resultaten av sina undersökningar med tekniska sammansättningsuppgifter tyda på att en faktor eller grupp av faktorer konstituerar, vad hon kallar den praktiska förmågan, och att g. besitta denna i högre grad än fl. En av dessa faktorer anses utgöras av allmänintelligensen, som betingar fl:s praktiska prestationer i relativt högre grad än g:s. Detta förhållande förklarar förf. bero på att den specifika praktiska faktorn är starkare utvecklad hos g. än hos fl. Fl:s praktiska prestationer korrelera nämligen avsevärt högre än g:s med kriterierna på allmänintelligens, vare sig dessa utgöras av resultaten av undersökningar med vanliga intelligenstests eller fp:s betyg i skolans kunskapsämnen. — Allmänintelligensens betydelse för den teoretiska tekniska begåvningen är lätt att förstå. Vid lösningen av teoretiska tekniska uppgifter fordras nämligen förmåga att förstå uppgiften, att fatta rumsliga, tidsliga och storleksrelationer, att kunna analysera och syntetisera, att fälla omdömen och draga slutsatser. Processerna äro desamma, även om materialet är olika, i ena fallet konkret åskådligt och i andra fallet abstrakt begreppsmässigt.

SPEARMAN⁸⁵ håller före, att den mest karakteristiska processen vid lösningen av tekniska uppgifter består i upptäckten av korrelativa sammanhang i rumsliga situationer. »Given are a spatial situation together with a relation (or system of these); to be deduced is the correlative situation.» Han hänvisar till McFARLANES undersökningar, som givit signifikanta tetraddifferenser för g:s men icke för fl:s prestationer. På grund av denna divergens anser han det föga troligt, att man här har att göra med någon medfödd gruppfaktor. Det kan nämligen tänkas, att denna hänför sig till förvärvad snarare än medfödd förmåga. — Vid sådant förhållande måste prestationerna vid lösningen av tekniska uppgifter anses bero på G-faktorn jämte en specifik faktor (s-faktor) för varje särskild testserie.

KELLEY⁸⁶ uttalar förmodandet, att den tekniska begåvningen konstitueras av två självständiga faktorer. Av dessa synes den ena manifestera sig i förmågan att kombinera objekt (manipulation of spatial relationships), medan den andra har

⁸³ BROWN, A. W.: The unevenness of the abilities of dull and of bright children. New York 1926, s. 19, 40—45.

⁸⁴ A. a., s. 52—56.

⁸⁵ The abilities of man, s. 208—209 och 229—230.

⁸⁶ Crossroads in the mind of man, s. 136—140 och 149.

särskild betydelse för förmågan att uppfatta och minnas form inom tekniken. Båda förefalla tidigt utvecklade och kunna därför enligt hans mening anses såsom ursprungliga.

I samband med Minnesota-undersökningen⁸⁷ gjordes också försök att närmare analysera den tekniska begåvnings organisation. De härvid använda testserierna hade utvalts enligt principen, att de skulle ge höga korrelationer med den tekniska begåvningen men låga korrelationer med såväl allmänintelligensen som med varandra. Bland testen märkas tre serier tekniska sammansättningsuppgifter av samma typ som de av Stenquist konstruerade (Minnesota assembly tests), fyra testserier för prövning av förmågan att uppfatta rumsliga relationer, två form board tests, ett kortsorteringstest, ett prov på förmågan att bygga upp en kub av ett stort antal mindre kuber, ett prov på den motoriska stadigheten samt Stenquists båda tekniska bildtests. Dessa tests hade i allmänhet ganska höga reliabilitetskoefficienter, men resultaten visade i regel låga korrelationer med fp:s prestationer i trä- och metallslöjd. Däremot gjordes inga försök att fastställa testprestationernas korrelation med fp:s tekniska fyndighet, tekniska förstående eller kritiska omdöme. Form board testen, proven på förmågan att uppfatta rumsliga relationer och de tekniska sammansättningstesten befunnos utgöra de mest värdefulla proven på mechanical ability. Korrelationerna mellan prestationerna vid undersökningarna med de olika testserierna å 217 g. i två av de högre klasserna i high school voro i allmänhet låga, vilket anses tyda på, att testen inte innefatta någon generell faktor i Spearmans mening. Vid tillämpning av Spearmans faktoranalysmetod befunnos tetraddifferenserna i många fall vara mycket stora och detta tolkas såsom bevis för, att det existerar ett antal gruppfactorer vid sidan om de rent specifika faktorerna men däremot inte någon generell faktor. En betydande sådan gruppfactor kunde påvisas beträffande de tekniska sammansättningstesten och Stenquists tekniska bildtests. — SPEARMAN⁸⁸ har riktat en mycket skarp kritik mot denna analys och påvisat, att vederbörande använt felaktiga formler, varför även resultaten måste anses felaktiga.

Flera forskare ha ägnat speciell uppmärksamhet åt frågan om den praktiska tekniska begåvnings samband med allmänintelligensen. Resultaten av dessa undersökningar divergera dock ganska starkt, vilket uppenbarligen sammanhänger med det använda testmaterialets beskaffenhet. Om de konkreta tekniska uppgifterna ställa höga krav på det tekniska förståendet, har man all anledning förmoda, att korrelationen med kriterierna på allmänintelligensen skall bli jämförelsevis hög. Använder man däremot sådana tekniska uppgifter, som ha föga med det tekniska förståendet att göra men desto mera med händigheten eller kanske huvudsakligen med den okvalificerade motoriska skickligheten, är det antagligt, att korrelationen skall bli relativt låg. Därför är det alldeles oriktigt att såsom ofta skett utan vidare

⁸⁷ PATERSON, D. G. m. fl.: Minnesota mechanical ability tests. Minneapolis 1930, s. 80, 89, 109, 113, 144—147, 204—213, 227—253.

CARTER, H. D.: The organization of mechanical intelligence. J Genet Ps 35, 1928, s. 270—285.

⁸⁸ SPEARMAN, C.: What the theory of factors is *not*. J Ed Res 22, 1931, s. 112—117.

draga generella slutsatser angående sambandet mellan allmänintelligensen och den praktiska tekniska begåvningen på grundval av resultaten från ytterst ensidiga och begränsade testundersökningar.

Vid undersökningar med MACQUARRIES⁸⁹ tekniska tests och vanliga intelligens-tests blevo korrelationskoefficienterna ej högre än 0,20, medan motsvarande koefficienter vid undersökningar med Detroit mechanical aptitude examination och vanliga intelligenstests lågo mellan 0,30 och 0,50,⁹⁰ vilket nära motsvarar Stenquists uppfattning. JORGENSEN⁹¹ fann en korrelation på omkring 0,30 med Spearmans *G*-faktor vid undersökningar med bl. a. MacQuarries tekniska tests, vilket stämmer väl med resultaten från HOLZINGERS⁹² undersökningar, enligt vilka motsvarande korrelationskoefficient hade värdet 0,28. HARTNACKE⁹³ meddelar, att man vid psyko-tekniska undersökningar i Dresden funnit, att fp. med de bästa skolbetygen voro mest framgångsrika vid lösningen av praktiska tekniska uppgifter. KÖSTER⁹⁴ lät vederbörande lärare bedöma bl. a. allmänintelligensen och den tekniska begåvningen hos sammanlagt 3379 lärjungar i fsk., mellanskolor och högre skolor efter en sexgradig skala. Härvid befanns, att framstående teknisk begåvning ofta sammanföll med god allmänintelligens och omvänt, även om det gavs åtskilliga undantag från denna regel. Denna undersökning kan likväl icke tillmätas någon större betydelse, enär uppskattningen av den tekniska begåvningen måste anses ha varit högeligen otillförlitlig.

BOGEN⁹⁵ hävdar däremot, att den praktiska tekniska begåvningen och den gnostiska intelligensen äro i ganska hög grad oavhängiga av varandra. Detta är riktigt, endast om man identifierar den nämnda begåvningsformen med händigheten eller den rent motoriska skickligheten. Att korrelationen mellan händigheten och allmänintelligensen är låg har ofta påvisats, t. ex. av SCHULTZ⁹⁶ vid undersökningar å 294 fp. i åldern 11—15 år med Otis' self administering test och Viteles mental alertness test å ena sidan samt Viteles machine feeding test, som prövar händigheten och snabbheten i de motoriska kombinationerna, å den andra. Mellan den

⁸⁹ MACQUARRIE, T. W.: A mechanical ability test. *Journal of personal research* 5, 1927, s. 329—337. Det bör uppmärksammas, att »MacQuarrie test for mechanical ability» är ett »papper och penna test», som innefattar uppgifter sådana som att följa spår mellan två linjer, punktering, kopiering av mönster, lokalisering av punkter, iakttagande av rumsliga relationer mellan kuber, följande av en viss linje i ett komplicerat system av dylika.

⁹⁰ BAKER, H. J. and CROCKETT, A. C.: Detroit mechanical aptitudes examinations, for boys, for girls. Bloomington 1928.

⁹¹ JORGENSEN, CH.: An analysis of certain psychological tests by the Spearman factor method. London 1932, s. 55.

⁹² HOLZINGER, K. J.: On tetrad differences with overlapping variables. *J Ed Ps* 20, 1929, s. 91—97.

⁹³ HARTNACKE, W.: *Naturgrenzen geistiger Bildung*. Leipzig 1930, s. 30.

⁹⁴ KÖSTER, H. L.: Über das Verhältnis der intellektuellen Begabung zur musikalischen, zeichnerischen und technischen Begabung. *Z Pd Ps* 31, 1930, s. 399—403.

⁹⁵ LIPMANN, O. und BOGEN, H.: *Naive Physik*, s. 62.

⁹⁶ SCHULTZ, R. S.: A test for motor capacity in the industries and in the school. *J Appl Ps* 12, 1928, s. 169—189.

enkla motoriska skickligheten och allmänintelligensen råder ett ännu lösare samband, i det att värdena på vidkommande korrelationskoefficienter vid ett stort antal undersökningar befunnits ligga omkring 0,20 och vid några t. o. m. omkring 0. F. ö. synes samvariationen här avtaga något med åldern, och såsom GATES och SCOTT⁹⁷ visat vid undersökningar med 17 individualprov å 50 barn i åldern 4,5—6 år, är det ej heller något närmare samband mellan snabbheten hos de motoriska funktionerna och allmänintelligensen.

Slutligen må nämnas, att LINK⁹⁸ experimentellt undersökt sambandet mellan teknisk begåvning och formuppfattning. Han prövade härvid två grupper vuxna arbetare, som voro vana vid tekniskt sammansättningsarbete, dels med Stenquists sammansättnings-tests, dels med prov på formuppfattning och fann korrelationer på 0,42 och 0,58 mellan prestationerna.

Av alla dessa undersökningsresultat synes trots motsägelserna på åtskilliga punkter framgå, att den praktiska tekniska begåvningen har en mycket komplicerad faktorstruktur. Den kan inte gärna vara enhetlig i den meningen, att den består av en enkel faktor, utan synes fastmera konstitueras av samspelet mellan flera komponenter, vilkas inbördes kvantitativa styrkeförhållanden variera allt efter uppgifternas och prestationernas natur och beskaffenhet. Trots detta kan den praktiska tekniska begåvningen anses utgöra något specifikt inom personlighetsstrukturen, vilket vi i enlighet med Cox', Patersons och Carters terminologi kalla »*m*» under uttrycklig förutsättning, att därmed inte avses enbart manuell skicklighet.

G. Produktiv teknisk begåvning.

Den produktiva tekniska begåvningen yttrar sig i primära spontanprestationer, då vederbörande självständigt finner ett uppslag och genomför detta i en teknisk uppfinning. Man kan också tala om sekundära spontanprestationer, då det endast är fråga om självständig tillämpning av förvärvade kunskaper på av någon annan ställd uppgift. Vi avse emellertid endast spontanprestationer av det förstnämnda slaget.

Här föreligga förklarligt nog varken korrelationsstatistiska eller faktoranalytiska undersökningar, men av framställningen angående de psykiska processerna vid tekniskt uppfinnande torde framgå, att den produktiva tekniska begåvningen måste ha en mycket komplicerad faktorstruktur.

Enligt ARCO⁹⁹ gives det ingen specifik uppfinnarbegåvning, som kan upptäckas genom prövning, utan denna består av flera begåvningskomponenter och en stark impuls såsom ledande motiv. Denna uppfattning kunna vi biträda endast i så måtto, att det säkerligen är ogörligt att fastställa den produktiva tekniska begåvningen

⁹⁷ GATES, A. I. and SCOTT, A. W.: Characteristics and relations of motor speed and dexterity among young children. *J Genet Ps* 39, 1931, s. 423—454.

⁹⁸ LINK, H. C.: Employment psychology. New York 1919. Cit. efter Cox, J. W.: Mechanical aptitude. Its existence, nature and measurement. London 1928, s. 28.

⁹⁹ Zur Psychologie des modernen Erfinders.

med tillhjälp av nu tillgängliga tests, som ju endast pröva den reaktiva tekniska begåvningen. Förf:s egna analyser av Zeppelin, Diesel, Marconi och Hertz synas dock liksom våra utredningar angående det tekniska uppfinnandet tydligt ådagalägga, att det finns en produktiv teknisk begåvningsform. Om denna sedan är art- eller endast gradskild från annan teknisk begåvning ligger utanför möjligheternas gräns att här bestämt avgöra, även om vi hålla för mest sannolikt, att den produktiva tekniska begåvningen har samma faktorstruktur som all annan teknisk begåvning, ehuru med den viktiga skillnaden, att vissa komponenter här äro utvecklade i eminent grad.

Vi finna det uppenbart, att allmänintelligensen utgör en viktig faktor även i den produktiva tekniska begåvningen. Man torde t. o. m. kunna tala om en teknisk skarpsinnighet, som visar sig i förmågan att förstå sammanhang och förändringar beträffande komplicerade mekanismers totalstruktur och olika verkande delar, betraktade såsom funktionella enheter. Därtill måste emellertid komma förmåga att kunna skapa nya kombinationer och förutse dessas funktionsvärde. Den dynamiska visualiseringsförmågan ävensom formsinnet och formminnet ingå säkerligen också som viktiga komponenter i den tekniskt-konstruktiva begåvningen. Av specifik betydelse för denna begåvning är enligt vårt förmenande det åskådliga funktions-tänkandet. Åtminstone i fråga om maskiner utgör kinematiskt förstående en nödvändig betingelse både vid tankemässigt och manuellt sysslande med uppfinningar. På grund härav torde det åskådliga funktionstänkandet kunna anses utgöra en integrerande komponent i den produktiva tekniska begåvningsens faktorstruktur. Att den med psykofysiska gestaltningsprocesser sammanhängande intuitiva förmågan, som i väsentlig mån betingar de glänsande infallen och tankeblixtarna, ingår i den produktiva tekniska begåvningsens faktorstruktur kan också anses ställt utom varje tvivel. Fråga är dock, om det är fråga om någon specifik teknisk intuition. Mycket tyder nämligen på att den intuitiva förmågan såsom sådan är det primära, medan dess inriktning på ett visst område, t. ex. tekniskt uppfinnande, är något sekundärt och betingat. Den produktiva tekniska begåvningen konstitueras också av vissa särdrag beträffande personlighetsstrukturen: intresset, hänförelsen, gripenheten av de tekniska problemen samt den järnhårda viljan, beslutsamheten och uthålligheten vid lösningen av dessa för att göra dem praktiskt värdefulla. Därför utgöra vissa särdrag i känslö- och viljelivet integrerande faktorer i den produktiva tekniska begåvningsens struktur. Sakvetandet är lika litet som den manuella skickligheten helt utan betydelse men måste anses spela en relativt underordnad roll i den produktiva tekniska begåvningsens faktorstruktur. F. ö. bör framhållas, att denna måste anses tillhöra psykologiens mest utforskade områden.

H. Typologiska skiljaktigheter beträffande den tekniska begåvningen.

Endast några få försök ha hittills gjorts att typologisera den tekniska begåvningen, och de flesta av dessa synas föga fruktbara för förståelsen av olikheterna beträffande prestationsförmågan på detta område.

OSTWALD¹ har analyserat sex framstående fysikers och kemisters vetenskapliga livsverk. På grund av de härvid erhållna resultaten indelar han dem i romantiker och klassiker. De förra anser han vara snabba och de senare långsamma i sina reaktioner. Denna skillnad karakteriserar dem likväl mera som människor och vetenskapsmän i allmänhet än beträffande den tekniska begåvningen. DUHEM² klassificerar de stora fysikerna i mångsidiga men svaga och ensidiga men starka tänkare. Ej heller denna typindelning förefaller vara fruktbärande.

FISCHER³ skiljer mellan experimentella fysiker och teoretiska fysiker och synes därmed ha karakteriserat två i väsentligt avseende verkligt olika typer. Dessa torde ganska nära motsvara de båda begåvningsformer, praktisk teknisk begåvning och teoretisk teknisk begåvning, som vi förut analyserat, och vara i viss mån konstitutionellt betingade. Naturligtvis måste även experimentalfysikern syssla med teoretiska problem, liksom teoretikern icke kan helt undvara experiment för lösningen av åtskilliga uppgifter inom den teoretiska fysiken, men för den förre äro experimenten och för den senare teorien städse huvudsaken. Detta förhållande synes i sin tur sammanhänga med att den förre tänker mera konkret och åskådligt, medan den senare företrädesvis tänker i symboler. Båda kunna ha kombinerande och skapande fantasi, lätt finna nya analogier och uppställa fruktbärande teorier, men för experimentalfysikern är det i de flesta fall endast fråga om för experimenten vägledande arbetshypoteser, under det att teorierna själva äro huvudsaken och slutmålet för den teoretiske fysikern. Den förre härleder sina slutsatser ur experimentens resultat och förfar induktivt. Den senare utgår med förkärlek från allmänna satser och deducerar fram nya lagar antingen med tillhjälp av logisk deduktion och matematisk analys eller genom att uppfinna och tänka sig kinematiska modeller. Naturligtvis är forskningsområdet i hög grad bestämmande för arbetsformen. Vidare torde de rena typerna även här utgöra ganska sällsynta gränsfall, medan de allra flesta — och enligt Fischer de främsta — forskarna utgöra blandtyper, av vilka kombinationen mellan experimentalfysiker och kinematiker anses vanligast. Galilei, Newton, Huygens, Fresnel, Helmholtz, Einstein m. fl. kunna icke hänföras till någon ren typ utan äro att betrakta såsom blandtyper. Faraday tillhörde däremot den utpräglade experimentatortypen och Maxwell den extrema teoretikertypen. Vår analys av den teoretiska tekniska begåvningen och den praktiska tekniska begåvningen synes ha visat, att det här inte är fråga enbart om olikheter beträffande inställningen utan också om skiljaktigheter i fråga om faktorstrukturen. Personer, som sakna de för framgångsrikt experimentellt arbete erforderliga anlagen (t. ex. händigheten), övergiva snart detta och vända sig till områden, som stå i större överensstämmelse med deras intellektuella anlag och personlighetsstruktur och där de därför ha större framgång.

¹ OSTWALD, W.: Grosse Männer. 1. 5. Aufl. Leipzig 1919, s. 371.

² DUHEM, P.: Ziel und Struktur der physikalischen Theorien. Leipzig 1908.

³ FISCHER, E.: Typen physikalischen Denkens. Z Ang Ps 44, 1933, s. 379—398.

2. Analyser av testserierna IX—X.

A. Psykologisk karakteristik av testserierna och de enskilda testen i dessa.

De psykologiska analyserna av den teoretiska tekniska begåvningen ha tydligt visat, att denna är av mycket komplicerad natur och omöjlig att slutgiltigt analysera i elementarfunktioner åtminstone på forskningens nuvarande stadium. Vi måste således nöja oss med att undersöka prestationsförmågan på sådana områden och i sådana avseenden, som kunna tänkas vara av särskild betydelse, för att vi skola få veta något bestämt angående vederbörandes tekniska begåvning. Enligt MOEDE⁴ böra vi därför pröva det tekniska förståendet samt omdömes- och kombinationsförmågan på det tekniska området.

Det tekniska förståendet anses med fördel kunna provas med schematiska teckningar, varvid fp. ha att analysera dessa och försöka att förstå delarnas betydelse och det helas funktionssätt. Nämnas kan, att man vid tidigare undersökningar⁵ funnit just sådana uppgifter som flera av de här använda särskilt lämpliga för undersökning av det tekniska förståendet. — Det bör dock ihågkommas, att dylika provningssituationer icke äro adekvata i den meningen, att de motsvara det praktiska livets förhållanden. Den psykiska inställningen och de psykiska akterna äro säkerligen i mångt och mycket olika vid lösningen av konkreta praktiska uppgifter och vid lösningen av uppgifter, som presenteras i form av schematiska teckningar av tekniska apparater och beskrivningar av sådana. Så gives det t. ex. personer, som ha mycket svårt för att föreställa sig maskiner och deras element tredimensionellt, då de endast se teckningar av dem. Detta försvårar givetvis i hög grad det kinematiska förståendet och det tekniska tänkandet i övrigt för på så sätt beskaffade fp. Dylika uppgifter ha emellertid befunnits synnerligen väl ägnade för provning av förmågan att förstå rörelseöverföring och rörelsekombinationer, vilket är av mycket stor betydelse för det tekniska förståendet. Vid flera av de här använda uppgifterna gäller det också att kunna tankemässigt genomstrukturera och omorganisera ett åskådligt material med teknisk karaktär för att komma till insikt om de funktionella och dynamiska sammanhangen. Därför torde de av oss använda testserierna kunna anses pröva det åskådliga funktionstänkandet, som befunnits utgöra en av de allra viktigaste komponenterna i den teoretiska tekniska begåvnings faktorstruktur.

Såsom förut nämnts, utgör förmågan att iakttaga och analysera iakttagelserna en viktig förutsättning för förståendet av tekniska förhållanden. Av särskild betydelse härvidlag är förmågan att uppfatta rumsliga relationer, den statiska och dynamiska visualiseringsförmågan från såväl primär som subsidiär ståndpunkt liksom

⁴ MOEDE, W.: Die psychotechnische Eignungsprüfung des industriellen Lehrlings. Pr Ps 1, 1919—1920, s. 6—18 och 65—81.

⁵ Psychotechnische Eignungsprüfungen in der Industrie. B. Berufseignungsprüfung in der Elektrotechnischen Fabrik Rheydt, Max Schorch & Cie., Rheydt. Bericht der Werkschul-Leitung. Pr Ps 2, 1920—1921, s. 285—288.

förmågan att sammanställa och ordna rumsliga konfigurationer efter praktiska eller estetiska synpunkter. Vi ha därför särskilt i början av båda testserierna placerat en del bilder för prövning av förmågan att iakttaga och uppfatta rumsliga relationer samt utföra mönsterkonstruktioner o. s. v.

För prövning av det tekniska omdömet ha vi medtagit ett stort antal uppgifter, där fp. få analysera rätt komplicerade tekniska anordningar och bedöma rörelseriktningar och hastigheter, förändringar av lägen och relationer o. s. v. Härvid är tydligen den kritiska förmågan av stor betydelse, och för speciell prövning av denna förekomma uppgifter, där fp. skola inse det orimliga eller omöjliga i den tekniska anordningen, vilket förutsätter förmåga att ingående iakttaga och jämföra.

Den tekniska kombinationsförmågan slutligen avse vi att pröva med flera av de utpräglad tekniska uppgifterna. Vid lösningen av dessa måste fp. inse, hur de olika elementen gripa in i varandra, och kombinera deras olika rörelser till en totalfunktion. Då kombinationen av rumsliga storheter härvid synes vara av stor betydelse, ha även en del sammansättningsuppgifter fått ingå i båda testserierna, där fp. få komplettera rumsliga luckor med givna fragment, bygga upp slutna ytor av givna storheter o. s. v., vilket fordrar rumsåskådning och rumsfantasi. På detta sätt kunna vi dock endast pröva den s. k. bundna kombinationen, eftersom det vid ifrågavarande uppgifter endast gäller att med givna element komplettera eller bygga upp angivna optiska strukturer eller också förändra dylika enligt meddelade anvisningar. Den fria kombinationen, som säkerligen spelar mycket stor roll vid det tekniska uppfinnandet, förblir däremot oprövad med de här använda uppgifterna.

Vi ha också funnit, att fyndigheten spelar stor roll i den tekniska begåvningen, och därför ha vi medtagit ett par speciella prov för prövning av denna egenskap. Tyvärr har det viktigaste av dessa (X: 23) visat sig vara så svårt, att endast några få av de äldsta fp. kunnat lösa detsamma, men även flera andra uppgifter ha befunnits pröva intuitionen och förmågan av *Einfühlung* på det tekniska området liksom den konstruktiva tekniska fantasien och förmågan av förutseende.

Flera av de av oss använda testen innefatta långa beskrivningar, vilket kan anses i viss mån oriktigt, då det gäller prövning av förmågan att förstå konkreta situationer. HAZLITT⁶ har emellertid funnit, att det vid prövningar av den tekniska begåvningen är lämpligt att även använda tests med referens till förmågan att följa skriftliga anvisningar och förstå text med tekniskt innehåll. Såväl vid inhämtandet av skolornas lärokurser i fysik och kemi som vid studiet av populärvetenskapliga framställningar i tekniska ämnen spelar nämligen denna förmåga en avgörande roll. Det har likväl varit oss angeläget att här liksom annorstädes söka i möjligaste mån undvika tekniska termer och fackuttryck, som inte alla fp. kunna anses vara väl förtrogna med. Vidare ha vi försökt undvika alla sådana uppgifter, som ha alltför nära referens till skolornas lärokurser i fysik, eftersom det här är fråga om prövning av den tekniska begåvningen och icke av sakvetandet på det tekniska området. Detta torde ha lyckats ganska väl, men det har däremot inte

⁶ Ability. Jfr s. 90.

gått att förhindra, att en del uppgifter kommit att bygga på den mera alldagliga erfarenheten angående tekniska förhållanden, t. ex. kugghjul, varvtalet hos olika stora hjul i en transmission o. s. v. Dessa erfarenheter äro dock icke på något sätt speciella, utan torde ha kunnat göras av alla fp., t. ex. å cyklar, bilar, tröskverk, leksaker o. s. v. Uppgifterna kunna därför anses pröva förmågan att praktiskt tillämpa tekniska kunskaper och erfarenheter, som alla fp. haft rika tillfällen att förvärva, men däremot icke det rent verbala vetandet. För att uppgifterna skulle vara helt okända för fp. men samtidigt så tekniska som möjligt, ha vi nödgats medtaga en del tests, som kanske kunna verka något onaturliga. Fp. ha emellertid visat sig högeligen intresserade av samtliga och inte minst av de utpräglade tekniska. Samma uppgifter ha även här använts för samtliga åldersgrupper med de för- och nackdelar, som förut angivits vid behandlingen av övriga testserier.

Genom individuella undersökningar dels före och dels efter huvudundersökningen å resp. 34 och 16 fp. i åldern 9—19 år ha vi försökt vinna klarhet angående de psykiska processerna vid lösningen av uppgifterna i testserierna IX—X. Härvid fingo fp. i största möjliga utsträckning redogöra för hur de gingo till väga vid lösningen av uppgifterna. Detta tillgick i allmänhet på det sättet, att fp. uppmanades »tänka högt», och viktigare uttalanden protokollfördes liksom alla iakttagelser av betydelse dels för bedömningen av svaren å testen och dels för den psykologiska analysen av dessa. Liksom beträffande övriga testserier befanns här, att somliga fp. voro så gott som oanvändbara för denna uppgift, i det att deras redogörelser voro ytterst knapphändiga, t. o. m. då de löste uppgifterna. Även då de efteråt utfrågades mycket minutiöst, kunde de inte alls redogöra för sina tillvägagångssätt. Lyckligtvis var det på de flesta åldersstadier någon eller några m. och kv. fp., som voro ytterst meddelsamma och i några fall nästan aldrig tröttnade på att meddela sina »tankar» och funno ett påtagligt nöje i att diskutera sina upplevelser. Härunder hade vi tillfälle konstatera, att varje enskilt test visst inte hade samma innebörd för alla fp., lika litet som samma lösning på ett visst prov alltid kom till på samma vägar. Tankeprocesserna hos olika personer förlöpa städse på något olika sätt även vid samma uppgift. Därför måste såväl testen som deras lösningar anses ha olika betydelse för skilda personer även i sådana fall, där lösningarna till synes äro identiskt lika. Varje interpretation av lösningarna liksom varje individuell analys av de tankeprocesser, som fört till lösning hos en fp., kan därför endast tillskrivas en viss hypotetisk giltighet för andra fp:s vidkommande. Därest interpretationerna och analyserna utföras tillräckligt noggrant, och så länge resultaten av dem tillämpas endast på sådana individer, vilkas psykiska struktur i icke alltför hög grad avviker från den analysen omfattat, synes det dock berättigat att tillskriva resultaten en viss allmängiltighet, så mycket mera som normala människor veterligt inom en viss variationsvidd reagera mera likformigt, än man på många håll tror. Det har varit oss angeläget att framhålla detta just här, emedan fenomenet framträtt allra tydligast just vid undersökningarna med flera av uppgifterna i testserierna IX—X.

TESTSERIE IX.

IX:1 utgör ett enkelt prov på iakttagelseförmågan, där det endast gäller för fp. att upptäcka och angiva den felaktiga numreringen på bokens sidor. Det vanligaste svaret har varit: »Sidorna är fel numrerade, för 25 kommer innan 24.» Ej så få av de yngsta fp. ha dock haft mycket svårt för att uttrycka, vad de menat, vilket framgår av svar sådana som: 'Man ska inte läsa från slutet till början', 'Sidan 25 är inte så många blad som sidan 24', 'Sidorna är feltryckta' o. s. v. Särskilt anmärkningsvärt är, att så hög procent av de samundervisade g. i 9-årsåldern icke förmått lösa denna uppgift.

IX:2 är ett betydligt svårare prov på iakttagelseförmågan. De flesta fp. ha anmärkt på att det saknas spår i snön efter den ene mannen, och att klädseln är bristfällig hos den andre, vilket är fullt riktigt. Icke så få ha i stället anmärkt, att de båda männen inte bära 'bössorna' på samma sätt. Detta svar ha vi icke ansett oss kunna godkänna, då det ju inte är något fel. En 10-årig g. löste denna uppgift på följande sätt: 'Där är två jägare på bilden. De går i snön, men där är inga spår efter den ene. Men det skulle där varit, för han sjunker också ner i snön' (pekar på bilden). 'Så är där fel på den andres byxa också, för där är inget byxben.' De yngre fp. ha så gott som undantagslöst nöjt sig med att anmärka på den ena av dessa saker, varvid g. oftare anmärkt på spåren och fl. oftare på klädseln. Uppgiften har betraktats som löst, om blott den ena av dessa anmärkningar varit fullt riktig.

IX:3 utgör ett ännu svårare prov på iakttagelseförmågan och det kritiska omdömet. För lösningen av denna uppgift fordras nämligen förmåga att förstå kausalsammanhanget mellan vindens riktning och de avbildade objektens rörelse eller ställning. Fp. måste inse det orimliga i att flaggan och draken blåsa åt motsatt håll. Härför kräves förmåga att iakttaga, genomstrukturera och organisera det optiska fältet samt kritikförmåga. Såsom exempel på fp:s sätt att lösa uppgiften må följande anföras efter en 12-årig fl.: 'Busken och draken blåser åt ett håll, och flaggan blåser åt det andra hållet. Det är fel, för alltsammans ska blåsa åt samma håll.' Många av de yngre fp. ha ej alls förstått det orimliga i nämnda förhållande utan i stället gjort följande anmärkning: 'Flickan lutar sig bakåt, när det blåser. Hon ska i stället luta sig framåt.'

IX:4, som också är ett prov på iakttagelseförmågan och det kritiska omdömet, har inte vållat ens de yngsta fp. någon större svårighet. De yngre ha i allmänhet blott konstaterat: 'Tuppen kan inte simma.' De äldre ha ofta angivit orsaken härtill, t. ex. 'för han är ingen simfågel', 'för han har inga simfötter' o. s. v. En del ha visat, att de insett det absurda i bilden genom att svara: 'Det skulle varit en ankamma i stället.'

IX:5 är ett s. k. uppdragstest, för vars lösning man måste kunna genomarbeta texten och förstå enkla rumsliga relationer. Såsom tab. 274 visar ha ganska många av de yngsta fp. inte kunnat detta. De ha inte alls förstått texten eller också uppfattat de rumsliga relationerna fel. En 10-årig g. förfor på följande typiska sätt

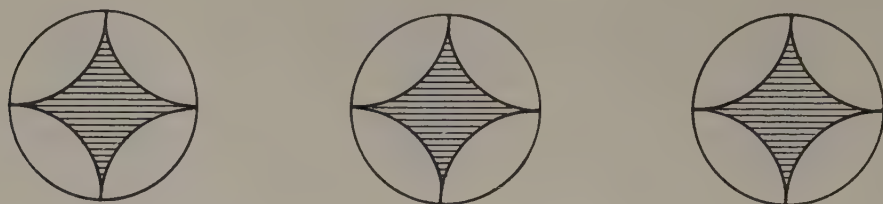
efter en orienterande och en grundlig genomläsning av texten: 'Jag ska dra en rät linje från punkten längst till vänster — det är den — till fyrkantens översta hörn — det är där' (ritar linjen). 'Så ska jag dra en annan rät linje från den lilla ringen inne i fyrkanten — det är den — till den nedersta punkten — den är där' (ritar). LEHMANN⁷ har använt mera komplicerade uppdragstests vid psykotekniska undersökningar och funnit en korrelation på 0,35 mellan prestationerna härvid och vad han kallar teknisk intelligens. Enligt hans uppfattning kan man vid lösningen av dylika uppgifter särskilja fyra olika moment: fp. måste höra eller läsa uppdraget, tänka efter hur det skall utföras, förstå hur man skall gå tillväga samt utföra uppdraget.

IX:6. För lösning av denna uppgift fordras, att fp. förstå, hur vätskeytorna ställa sig i kommunicerande kärl. De allra flesta barn ha säkerligen haft tillfälle iakttaga detta förhållande, och därför kan kunskap om lagen för kommunicerande kärl inte anses ha varit av avgörande betydelse för prestationerna. Dessa äro av mycket olika kvalitet. Somliga och särskilt de yngre fp. ha nöjt sig med att konstatera, att vatten »rinner över» i det lilla kärlet, och att vattnet därför sjunker i det stora kärlet. Andra och särskilt äldre fp. ha lämnat utförligare och mera exakta beskrivningar, såsom t. ex. följande av en 12-årig g.: 'När man öppnar kranen, rinner vatten in i det lilla kärlet. Detta är mycket mindre, så att något vatten rinner över. Då sjunker vattnet i det stora kärlet, men när det kommer hit (pekar i jämnhöjd med det lilla kärlets kant), så rinner det inte mer vatten från det stora kärlet över i det lilla. Då kommer det att stå lika högt i båda.' När vi frågade, varför det gick på det sättet, kunde de yngre fp. inte lämna någon förklaring. De betygade dock, att de voro säkra på att det gick på det sättet. 'Det vet jag', förklarade även de som inte kunde anföra något bestämt exempel från lek i vattenpussar o. s. v. Här kan det sägas vara fråga om mysticism i Piagets mening. Men det är också tydligt, att barn kunna ha en klar och fullt riktig uppfattning om faktiska förhållanden utan att vare sig känna till eller kunna förklara allmänna lagar. Detta synes vara skolans sak att lära dem, ty ingen enda av de individuellt undersökta fp. befanns själv ha spekulerat ut, att tryckförhållandena bestämde vattenytornas höjd. I de fall, då vederbörande förstod detta, meddelade han eller hon, att det hade de lärt i skolan.

IX:7 utgör ett enkelt prov på den rumsliga kombinationsförmågan. Då såväl den sökta kombinationen som materialet till denna äro givna, är det fråga om bunden kombination. För lösning av uppgiften fordras i regel uppfattning av rumsliga relationer och en viss visualiseringsförmåga, eftersom fp. måste föreställa sig, hur bitarna skola hopfogas, innan de tre cirkelformiga ytorna klippas sönder. De allra flesta fp. ha löst uppgiften på det sättet, att de först genomstrukturerat det färdiga mönstret och därvid konstaterat, att de måste ha »fyra halva cirkclar och fyra fjärdedels cirkclar» samt därefter halverat de två cirkklarna och delat den tredje i fyra lika stora delar. En del ha i stället delat den ena cirkeln i två lika delar samt

⁷ LEHMANN, H.: Eine neue Probe für Auftragserledigung. Ind Ps 3, 1926, s. 140—144.

de två andra i en halv och två fjärdedelar, vilket också är riktigt. I många fall ha fp. också numrerat de sönderklippta bitarna och satt in numren i det färdiga mönstret för att på så sätt kontrollera sina lösningar. Särskilt anmärkningsvärd är en icke sällan förekommande felaktig lösningstyp, varvid fp. löst uppgiften på det dekorativa sätt, som nedanstående bild visar. Härvid har tydligen skillnaden i upp-



fattning av figur och grund spelat in, i det att vidkommande fp. uppfattat de streckade partierna såsom figur och delarna av cirkklarna såsom grund. Den understa bilden synes därvid ha uppdelats i tre delar, som var och en haft en stjärnformig mittbild såsom figur, vilken sedan okritiskt projicierats på den ovanför stående cirkeln. Denna lösningstyp kan anses utgöra ett gott exempel på figurens dominerande betydelse för uppfattningen och tolkningen av ett optiskt fält. En 11-årig fl. löste uppgiften på följande typiska sätt efter två genomläsningar: 'Jag ska ha fyra halva cirklar och fyra fjärdedels cirklar. Då får jag klippa de två cirkklarna mitt itu, och så får jag klippa den sista i fyra lika stora bitar.' Medan hon ritade linjerna, sade hon: 'Nu är där två halvor, och nu är där två halvor till, och så delar jag den här först i halvor, och så delar jag en gång till, så får jag fyra lika stora bitar.' Därefter numrerade denna fp. bitarna och satte ut numren i mönstret. 'Så kan man se, om man har gjort rätt', tillfogade hon härvid.

IX: 8. För lösning av denna mycket enkla tekniska uppgift fordras, att fp. kunna fatta såväl den optiska som den fysikaliska strukturen samt förmå inse, att kulan trots sin ringa tyngd undantränger en del vatten, som då rinner ut genom röret till vänster. Såsom tab. 288—291 visa, ha många fp. nöjt sig med att konstatera, att kulan flyter, att vattnet stiger, höjer sig eller rinner över. Det är möjligt, att en del av vidkommande fp. menat rätt, men då de inte uttryckt sin mening på fullt tillfredsställande sätt och då vi saknat möjlighet att kontrollera, huruvida de verkligen insett det verkliga fysikaliska sammanhanget, ha vi ansett det riktigast att underkänna samtliga dessa svar. Vid de individuella undersökningarna visade det sig också, att dessa svar samt och synnerligen härrörde från fp., som inte alls förstodo det fysikaliska sammanhanget, och vid de skriftliga proven ha ganska många fp. dokumenterat sin bristande insikt genom att svara: 'Det stänker, och så höjer vattnet sig litet', eller 'Det stänker, och så rinner vattnet över', eller 'Kulan sjunker, och så höjer vattnet sig'.

IX: 9. För lösningen av denna tekniska uppgift fordras förmåga att kritiskt bedöma rörelseriktningen och rörelsehastigheten hos hjulen i en transmission. Fp.

måste genomstrukturera uppgiften rätt grundligt för att komma till insikt om rörelseöverföringen genom dragremmarna. Här gäller det med andra ord att vinna klarhet rörande kinematiska sammanhang, varför denna uppgift kan anses pröva den teoretiska tekniska begåvningen. Vid de individuella undersökningarna visade det sig, att de yngre fp. i många fall visserligen kunde genomstrukturera den schematiska bilden men däremot voro oförmögna att överblicka den såsom en totalitet. De visste mycket väl, att ett mindre hjul går runt fortare än ett större, och detta förklarade de sig ha sett på cyklar, vagnar, automobiler, lokomotiv o. s. v. Men de voro däremot oförmögna att jämföra hastigheterna hos hjulen till höger. Särskilt g. studerade teckningen mycket ingående, övervägde effekten av rörelsen hos hjulet till vänster och drogo fullt riktiga slutsatser angående såväl rörelseriktningen som rörelsehastigheten hos vart och ett av hjulen till höger i förhållande till drivhjulets hastighet. Härvid spelade det kinestetiska sinnet tydligen stor roll, ty det var mycket vanligt, att de kompletterade sitt tänkande och sina utsagor med livliga hand- och fingerrörelser för att demonstrera såväl rörelseriktningar som rörelsehastigheter. Den första frågan besvarade de i allmänhet rätt, men när de kommo till de två sista, som gälla den inbördes rörelsehastigheten hos hjulen till höger, stodo de fullständigt hjälplösa, emedan de inte kunde få någon syntes av det hela. Såsom framgår av tab. 288—291 ha många fp. bedömt hastigheterna alldeles felaktigt, och detta gällde ofta även fp., som på grund av tidigare upplevelser mycket väl kände till att ett mindre hjul i en transmission går runt fortare än ett större. Därför måste insikten om det totala funktionssammanhanget anses vara av avgörande betydelse för framgången vid försöken att lösa uppgiften i fråga. En 13-årig g. meddelade efter blott en genomläsning under ivriga rörelser: 'Alla hjulen går runt åt höger, för det är likadant på en cykel. Det är hjulet, som tramporna sitter på, och det är hjulet, som sitter på bakhjulet. Då går hjulet n:r 3 också runt åt höger, så. Det minsta hjulet går runt fortast, det är n:r 4. Det största hjulet går runt långsammast. Det är n:r 3. N:r 2 går fortare än n:r 3 men inte så fort som n:r 4.'

IX: 10 och 11 utgöra prov på förmågan att uppfatta rumsliga relationer. Här fordras ingen som helst dynamisk visualisering utan endast ingående analys av den optiska strukturen samt tillordning av siffrorna. Härjämte spela säkerligen det perspektiviska seendet och organisationsförmågan en viss roll. Enligt tab. 288—291 ha några få fp. konsekvent kastat om ordningsföljden, vilket visar, att de visserligen uppfattat de rumsliga relationerna fullt riktigt men förväxlat överst och underst.

IX: 12 utgöres av två tekniska uppgifter utan referens till någon apparatur. För lösning av dessa fordras, att fp. genomstrukturera den meddelade texten och vid besvarandet av första frågan dels förstå, att ylletråden är ett djurämne och bomullstråden ett växtämne, dels kunna tillämpa förut givna anvisningar, dels ock kunna draga logiskt riktiga slutsatser av ett i tankarna utfört experiment. För att kunna rätt besvara den andra frågan måste fp. förstå, att konstsilke är ett växtämne och äkta silke ett djurämne, samt sedan förfara på analogt sätt som vid besvarandet av den första frågan. Denna uppgift har i särskilt hög grad givit ur

psykologiska synpunkter märkliga resultat. Såsom framgår av tab. 288—291 har ett mycket stort antal fp. nöjt sig med att meddela för uppgiftens lösning irrelevant aktualiserat vetande. Det finns i en del fall knappast några gränser för vad de meddelat: långa beskrivningar på hur en ylletråd kommer till, hur bomullsplantan odlas samt bomullen insamlas och beredes, hur konstsilke beredes, hur silkesfjärilens larv spinner sin kokong o. s. v. Man helt enkelt förvånas över den iver, många fp. lagt i dagen — till ingen nytta. I själva verket innehåller texten allt erforderligt kunskapsmaterial, men vidkommande fp. ha inte alls förstått uppgiftens verkliga innebörd. De ha inte fattat problemet, tankegestaltens lucka, och därför ej kunnat organisera tankestrukturen samt långt mindre omcentrera tankegestalten med användning av det givna materialet. Man får här en fullständigt slående bild av skillnaden mellan de psykiska processerna vid ren kunskapsaktualisering å ena sidan och insiktsstyrt tänkande å den andra. Vid den förra kommer allt möjligt med, och det ena tyckes ge det andra. Denna rena kunskapsaktualisering bär ofta juxtapositionens prägel och kan aldrig föra till lösning av uppgifterna. Bland de i forsk. undervisade populationerna har denna reaktionsform hög frekvens ända upp i 14—15-årsåldern, men bland lärjungarna i högre skolor avtager den mycket starkt i 12-årsåldern för såväl sär- som samundervisade. Detta förhållande synes oss visa, att intelligensen spelar en avgörande roll för de psykiska processernas förlopp och hela karaktär. Kunskapsaktualiseringen är städse starkt färgad av egocentrismen, men man bör tydligen ej såsom Piaget sätta en bestämd åldersgräns (11—12 år) för egocentrismen, synkretismen och juxtapositionen hos alla barn. Här föreliggande undersökningar bekräfta på ett nästan slående sätt egocentrismens betydelse för tankeprocessernas förlopp. Men de visa också, att dennas verkan försvinner flera år tidigare hos mycket intelligenta barn än hos barn med mycket låg allmänintelligens. Det är tydligen inte levnadsåldern utan intelligensåldern, som här är avgörande. Föreliggande undersökningar verifiera, synes det oss, på ett utomordentligt sätt riktigheten i Köhlers, Wertheimers och Koffkas tidigare refererade teorier för tänkandet, samtidigt som de visa otillräckligheten icke blott i den klassiska associationsteorien för tänkandet utan även i Selz' komplext teori. Det skulle föra alldeles för långt att i detta sammanhang ingående diskutera hithörande, ur genetisk psykologisk synpunkt intressanta spörsmål, hur lockande detta än kunde vara. Ett par fakta torde dock böra framhållas. Resultaten bekräfta till fullo Köhlers teori, att det just är insikten, som styr tänkandet. Det torde enligt vårt förmenande på goda grunder kunna sättas i fråga, om inte insikten också kan åstadkomma psykodynamisk spänning. Detta synes desto mera sannolikt, som insikten om problemets verkliga innebörd föder ett helt annat klarhetsbehov än det som förefinnes hos de blott kunskapsaktualiserande fp. Beträffande tankeprocesserna visa resultaten av föreliggande undersökningar, att dessa verkligen bestå i omcentreringsprocesser i riktning mot en ny och sluten gestalt. Medan den rena kunskapsaktualiseringen i inté så få fall tyckes ha en tendens att aldrig vilja ta slut, äro de egentliga tankeprocesserna alltid starkt, ja nästan elegant avgränsade. Så snart tankegestalten är klar, sluta fp. upp och sitta avvaktande inför nästa uppgift, vilket följande typiska

svar av en 13-årig g. ger belägg för: *a*: 'Man ska upphetta dem, och då luktar ylletråden som bränt hår och bomullstråden som bränt papper.' *b*: 'Man ska upphetta konstsilket och det äkta silket, och då luktar konstsilket som bränt papper och det äkta silket som bränt hår.'

IX: 13 prövar otvivelaktigt formuppfattningen, den dynamiska visualiseringsförmågan och förutseendet. För lösningen av detta s. k. lagringstest (Lagertest) fordras nämligen, att fp. kan bedöma de olika bitarnas storleksrelationer i förhållande till det disponibla utrymmets storlek och konfiguration. Fp. måste först analysera de rumsliga relationerna och med ledning härav föreställa sig, hur och i vilken ordning bitarna skola läggas ner. BÖGE⁸ håller före, att denna uppgift prövar förmågan att analysera och syntetisera, men ur gestaltpsykologisk synpunkt kan det sägas vara fråga om strukturerings- och omcenteringsprocesser. De sistnämnda måste ledas av klar insikt angående de rumsliga relationerna, ty annars kommer fp. att misslyckas. Vidare fordras ganska mycket förutseende, när det gäller ordningen. Därför måste fp. kunna överblicka hela situationen och i tankarna överlägga angående de olika kombinationsmöjligheterna. En bestämd arbetsprincip måste uttänkas och sedan konsekvent tillämpas, och om den först valda visar sig olämplig, måste den övergivnas och ersättas med en mera ändamålsenlig. Vid de individuella undersökningarna befanns, att fp. efter genomläsningen av uppgiften först genomstrukturerade bilden för att komma till insikt om hur de lämpligen skulle börja. De mest framgångsrika fp., som löste uppgiften säkrast och på kortaste tid, gävo sig i allmänhet mycket god tid vid denna om gott förutseende vittnande överläggning. De skrevo i regel ingenting, förrän de voro fullt klara med lösningen, och angivandet av numren kom sedan i mycket rask följd. Andra förforo proberande och försökte från början först med den ena biten och sedan med den andra men i regel med 5 eller 6. Särskilt de svagaste fp. hängde gärna fast vid lösningsmetoder, på vilka de en gång slagit in, och tycktes inte alls reflektera. Såsom framgår av tab. 288—289, har även vid huvudundersökningen en ganska hög procent av de i grundskolan undervisade fp. i lägre åldrar helt tanklöst angivit ordningen 1—6. Några få ha tydligen riktigt insett, att man måste börja med 6, men sedan inte kunnat överblicka det hela eller bedöma storleksförhållandena, de rumsliga relationerna och de förhandenvarande möjligheterna och därför omdömeslöst skrivit 6—1. Deras rumsfantasi, dynamiska visualiseringsförmåga och förutseende synas icke ha räckt till för gestaltsprocessen, fastän de mycket väl uppfattat både storlek och form. Att inte ögonmåttet och den statiska visualiseringsförmågan voro av avgörande betydelse, kunde vi konstatera genom ett enkelt experiment. Flera fp., som svarat felaktigt, fingo betrakta bilden en minut och sedan rita den ur minnet. Härvid befanns, att de i många fall kunde ange de olika bitarnas storlek och form rätt väl, men de voro tydligen på grund av svag rumsfantasi oförmögna att föreställa sig bitarna i rörelse. BRAUNSCHWEIG⁹

⁸ BÖGE, K.: Eine Untersuchung über praktische Intelligenz. Z Ang Ps 28, 1927, s. 85—139. Jfr s. 120.

⁹ Prüfung und Begutachtung der Raumanschauung, s. 260—261 och 285.

har tidigare använt denna uppgift och funnit den mycket lämplig för undersökning av rumsåskådningen, i det att korrelationen med totalresultatet uppgick till $\varrho = 0,71$. Liksom vid föreliggande undersökning grepo fp. med svag rumsåskådning ofta till utvägen att reagera med sifferserien.

IX: 14 är i det närmaste samma test som III: 30.

IX: 15 avser att pröva det tekniska förståendet och förmågan att bedöma enkla tekniska apparaters sätt att fungera. Det gäller för fp. att bedöma, i vilken riktning rören vrida sig, och därför måste de ingående iakttaga apparatens konstruktion. Problemen äro redan formulerade, och den generella principen för apparaturens sätt att verka är angiven, så att det gäller endast för fp. att tillämpa denna princip i två konkreta fall. Vid den senare uppgiften måste fp. också inse, att krafterna motverka och upphäva varandra, så att apparaten står stilla. Därför kan denna uppgift anses pröva fp:s kritiska omdöme på det tekniska området liksom det åskådliga funktionstänkandet och den dynamiska visualiseringsförmågan. Uppgiften *a* kan mycket väl lösas, utan att fp. förstå den generella principen, blott och bart genom kunskapsaktualisering, medan det för lösningen av uppgiften *b* fordras insikt angående den generella principen för krafternas samverkan. Detta framgick mycket tydligt vid de individuella undersökningarna. Särskilt g. löste den första uppgiften snabbt och riktigt under hänvisning till att de förut sett något liknande, t. ex. bevattningsanordningar och springvatten. Då de kommo till den andra uppgiften, förklarade de ej sällan, att något sådant hade de aldrig sett och började överlägga och diskutera med sig själva. Såsom exempel på deras sätt att resonera må följande anföras efter en 13-årig g.: 'Det här är svårare att veta, för det ser ut, som om den gick runt åt båda hållen. Den går nog inte runt alls, för rören sprutar mot varandra, och då blir det ingen kraft, som kan vrida lampglaset så eller så. Jag tror, att det inte alls rör sig.' I ganska många fall diskuterade de äldre fp. också de olika rörens storlek och möjligheten, att lampglaset på grund härav kunde vrida sig långsamt åt ena hållet. Vidare tycktes den kinestetiska uppfattningen spela en viss roll för några av de yngre fp.

IX: 16 och 17 anses pröva förmågan att uppfatta form och rumsliga relationer samt föreställnings- och kombinationsförmågan.¹⁰ Visualiseringsförmågan sättes säkerligen också på prov speciellt vid den senare uppgiften, men här är det inte fråga om att följa förändringar utan endast om en tillordning med hänsyn till formen, varför den dynamiska visualiseringsförmågan kan anses vara av underordnad betydelse. För att finna de till de olika luckorna i listverket hörande bitarna måste fp. först lägga noggrant märke till, vilken form dessa måste ha och till de rumsliga relationerna, samt sedan med ledning härav välja ut passande bitar. Vid 16 gäller det endast att finna en bit till varje lucka, och då är uppgiften relativt lätt. Vid 17, där det gäller att kombinera ihop två bitar, ställes däremot ganska stora krav på förmågan att överblicka, kombinera och tillordna bitarna till de givna luckorna. I båda fallen kan det också sägas vara fråga om

¹⁰ FRIEDRICH, A.: Die Einstellungsprüfungen der Schlosser- und Dreherlehrlinge innerhalb der Friedr. Krupp-A.-G., Essen. Pr Ps 3, 1921—1922, s. 159—166.

formabstraktion, alldenstund fp. måste utvälja efter en viss tillordningsprincip. Under de individuella undersökningarna kunde vi konstatera, att de systematiskt arbetande fp., som konsekvent tillämpade en viss arbetsmetod alltifrån karaktistiken av luckornas form till den kritiska prövningen av resultaten, uppnådde de bästa resultaten. Dessa fp. överlade först grundligt angående kraven på de felande bitarna, att de skulle 'ha hack inåt i ena ändan och vara spetsiga i andra ändan' o. s. v. Med ledning av denna eller liknande tillordningsprincip betraktade de sedan de olika bitarna i tur och ordning, tills de funno den eller de rätta. Vid IX: 17 utvalde de och kombinerade bitarna med ledning av vad man skulle kunna kalla dubbel tillordningsprincip. Bitarna skulle dels passa till varandra och dels till luckan i listen, och här var det tydligen fråga om en icke alldeles lätt insiktsstyrd organisationsprocess, som i lyckligaste fall resulterade i en god och sluten rumslig gestalt.

IX: 18 avser att pröva det tekniska förståendet. För lösning av uppgiften fordras icke blott kännedom om att kvicksilvrets volym ökas med stigande temperatur utan även och framför allt insikt om de funktionella och dynamiska sammanhangen. Fp. måste här själv upptäcka problemet och analysera upp detta i flera delproblem under hänsynstagande till kvicksilvermängden, rörens kapacitet o. s. v. Den allmänna principen, att kvicksilver utvidgar sig vid uppvärmning, ha säkerligen alla fp. känt mycket väl. Den egentliga svårigheten har däremot bestått i att finna principen för apparatens sätt att verka, att det är fråga om en kvicksilverregulator. Såsom framgår av tab. 288—291, ha de allra flesta fp. nöjt sig med att konstatera, att kvicksilvret stiger, men inte insett den verkan detta har på gaslågornas storlek i fortsättningen och därmed på kvicksilvrets ställning. Deras funktionstänkande har liksom inte räckt till, och de ha inte förmått inse det dynamiska samspelet mellan företeelserna. Andra fp. ha presterat till hälften riktiga lösningar av följande typ: 'Kvicksilvret stiger och täpper till det stora röret, så att där inte kommer någon gas. Då blir lågorna mindre, men det slocknar inte, för där kommer gas genom det smala röret.' Endast mycket få fp. ha lyckats lösa denna uppgift fullständigt. Dessa ha klart insett de dynamiska sammanhangen och fört resonemanget till slut på ungefär följande sätt: 'Vattnet blir varmt, och då upphettar det kvicksilvret. Detta stiger upp i det tjocka röret, och då kan där inte komma någon gas, eller också kommer där mycket litet. Då blir lågorna mindre, för där kan inte komma så mycket gas genom det smala röret. Vattnet avkyles då, och det gör kvicksilvret med. Då sjunker detta, och så kan där åter komma gas genom det tjocka röret. Lågorna blir då åter större, och så stiger kvicksilvret igen, och så blir lågorna mindre. Detta upprepas, men till sist blir kvicksilvret stående. Det bestämmer, hur stora lågorna ska bli.' Endast svar av denna typ ha godkänts, men även övriga svar ha bedömts i enlighet med E. STERNS¹¹

¹¹ STERN, E.: Die Feststellung der psychischen Berufseignung und die Schule. Bh Z Ang Ps 26, 1921, s. 133—135.

STERN, W. und WIEGMANN, O.: Methodensammlung zur Intelligenzprüfung von Kindern und Jugendlichen. Bh Z Ang Ps 20. 3. Aufl. 1926, s. 113—114.

principer, som vi funnit fullt riktiga vid såväl förförsöken som huvudundersökningen. Av frekvenserna för de felaktiga svaren framgår, att stadsbarnen försökt sig på denna uppgift i något större omfattning än landsbygdsbarnen.

IX: 19 kan i viss mån sägas utgöra en teknisk konstruktionsuppgift. Den avser att pröva fp:s förmåga att uppfatta en konkret situation och inse möjligheterna att lösa denna genom ändamålsenliga kombinationer under beaktande av en del uppställda krav. Fp. sökte i regel först komma till klarhet angående den optiska och fysikaliska strukturen. De utprövade i tankarna olika möjligheter, varvid ganska många dock förbisågo determinanten, att trådarna inte fingo korsa eller beröra varandra. Därför drogos trådarna visserligen rätt från A till F, från B till D och från C till E, men de fingo korsa varandra, vilket måste anses tyda på bristfälligheter beträffande det konstruktiva tänkandet och förmågan att uppfatta rumsliga relationer.

IX: 20 kan anses pröva det kinematiska förståendet. För att kunna lösa uppgiften måste nämligen fp. förstå, hur den ganska komplicerade apparatens olika delar samverka till en funktionell enhet, alltså de kinematiska sammanhangen. Härfür fordras noggrann genomstrukturering av såväl texten som bilden samt ingående analys av den senares olika delar under hänsynstagande till rumsliga relationer, funktionella sammanhang och dynamiska förhållanden. Fp. måste kunna överblicka hela situationen och inse rörelseförloppen och lägeförändringarna samt de kausala sammanhangen beträffande dessa. Därför kan denna uppgift anses pröva såväl det logiska som det åskådliga funktionstänkandet. Den utgör ett prov på förmågan att analysera och syntetisera, att isärlägga rörelserna i deras element men också att kombinera dem till en totalitet. Vidare ställer uppgiften icke ringa krav på fp:s förmåga av förutseende. Vid de individuella undersökningarna befunnos de yngre fp. inte alls förstå uppgiften. De äldre studerade den däremot mycket ingående, övervägde effekten av rörelserna och sökte draga slutsatser angående de olika delarnas sätt att funktionera. Det reproducerade vetandet tycktes här spela ganska liten roll, enär ingen fp. hade sett någon liknande apparat förut. Endast mycket få fp. ha kunnat lösa uppgiften slutgiltigt vid huvudundersökningen. Ganska många fp. ha även här liksom stannat på halva vägen. De ha nöjt sig med att angiva, att cementen rinner ner i kärlen, tills dessa bli tyngre än vikten, då de sjunka, varvid luckorna täppa till rören. Dessa fp., vilkas frekvens i olika åldrar anges under p. i tab. 288—291, ha däremot inte redogjort för hur kärlen tömmas och järnbordets roll härvid, varför lösningen inte kunnat godkännas.

TESTSERIE X.

X: 1 utgör ett mycket enkelt prov på iakttagelse- och omdömesförmågan, vilket inte vållat ens de yngsta fp. något större besvär. Ganska många av de yngsta fp. ha anmärkt icke blott på det fyrkantiga hjulet utan även på att endast de två hjulen äro synliga. Detta visar, att de rätta sig mera efter vad de veta om ting än efter vad de se av dessa samt ännu inte förstå perspektiviska teckningar.

X:2 är likaledes ett prov på iakttagelse- och omdömesförmågan. De allra flesta fp. ha förklarat, att felaktigheten består däri, att mannen försöker hugga ner trädet med en lie. Men f. ö. har kritiken riktats mot enskilda objekt och inte mot totalsituationen. Somliga ha svarat: 'Trädet skulle inte vara där.' Andra ha anmärkt på att lien inte är riktig. Andra åter ha förklarat, att mannen håller lien fel, att han står för nära eller inte ser på trädet o. s. v. Slutligen ha några ansett, att gräset är så kort, att det inte går eller lönar sig att hugga.

X:3 kräver liksom de två föregående uppgifterna förmåga att fatta det väsentliga i en åskådlig situation. Det gäller här speciellt att förstå och bedöma en teknisk anordnings brukbarhet och sätt att verka, och därför måste fp. genomstrukturera bilden för att komma till insikt om rumsliga relationer och kausala sammanhang. Alla fp. ha ju sett en cykel, och man tycker därför, att de skulle kunna lösa uppgiften med ledning av den tidigare förvärvade erfarenheten. Så är emellertid långt ifrån fallet, vilket tydligen sammanhänger med att de inte förstått den fysikaliska strukturen. Av tab. 292—293 framgår, att ganska många fp. anmärkt på styret o. s. v., medan felaktigheten i tekniskt avseende helt undgått dem.

X:4 avser prövning av fp:s förmåga att tillämpa kunskapen om fysikaliska förhållanden i en ny situation. Alla fp. ha säkerligen iakttagit, att en fri vattenyta alltid står vågrät, t. ex. i tvättbaljor, handfat, diskhoar o. s. v. Men denna kunskap ha visst inte alla kunnat tillämpa i den något ovanliga försökssituationen. T. o. m. i de åldrar, då fp. kunna förutsättas ha i skolan förvärvat verbalvetande om den allmänna principen för vätskors ställning, ha många fp. ej kunnat använda sig av detta. De ha icke förstått uppgiftssituationens fysikaliska struktur utan endast dess optiska konfiguration och därför inte kunnat komma till insikt om hur vattnet kommer att ställa sig. Såsom tab. 292—293 visa, ha de i grundskolan undervisade fp. i mycket stor omfattning ritat linjen genom punkten a parallell med kärlets botten och tydligen inte alls insett det orimliga i att vattenytan kommit att stå snett. Ett mindre antal fp. ha ritat linjen vågrät men ej genom punkten a, vilket tydligen sammanhänger med att de ej tillräckligt grundligt beaktat textens bestämmelse härom. Slutligen ha en del fp. helt enkelt förbundit väggarnas övre kanter med en rät linje, vilket måste anses tyda på att de inte alls förstått uppgiften. Resultaten av undersökningarna med denna uppgift ge ett nytt belägg för riktigheten i påståendet, att det är insikten beträffande den fysikaliska strukturen och inte verbalvetandet eller den på erfarenheten grundade kunskapen, som främst betingar lösningen. Det är en sak att äga kunskap men en helt annan sak att kunna använda denna.

X:5 avser att pröva fp:s förmåga att bedöma rörelsehastigheter med ledning av alldaglig erfarenhet. Av tab. 292—293 framgår, att många yngre fp. inte förmått detta utan konsekvent felbedömt relationen mellan hjuls storlek och varvtal. Detta torde med största sannolikhet ha sin grund i bristande vakenhet och svag reflexion över kausalsammanhangen beträffande de iakttagna företeelserna.

X:6—8 utgöra lätta prov på form- och särskilt symmetriuppfattningen. Lös-

ningen av dessa uppgifter underlättas i hög grad av förmågan att visualisera och uppfatta rumsliga relationer. Av objekten är det första av geometrisk och de båda senare av empirisk karaktär. Lösningssfrekvenserna äro dock så lika, att detta måste anses vara av mycket underordnad betydelse i jämförelse med förmågan att uppfatta och förstå rumsliga relationer.

X:9 och 10 pröva enligt Rupp¹² förmågan att analysera optiska strukturer. Man skulle kunna tro, att prestationerna i främsta rummet betingades av färdigheten i teckning. Detta synes dock icke vara fallet, ty vid förf:s undersökningar misslyckades flera av de bästa tecknarna. Prestationerna bero tydligen både på uppfattningen av totaliteten och på analysen av detaljerna, dessas lägen och relationer till varandra och till totaliteten. Denna optiska rumsliga analys är enligt Rupp en specialfunktion, som inte har särskilt hög korrelation med allmän-intelligensen. Vid våra individuella undersökningar kunde vi konstatera, att en del fp. började med att genomstrukturera de givna mönstren och därvid försökte komma till klarhet angående dessas uppbyggnad i detalj. De beräknade, hur många element av olika slag, det skulle bli, och satte inte i gång med teckningen, förrän de voro fullt på det klara med alla detaljer. Därför var det tydligen lätt för dem att fasthålla såväl totalstrukturen som relationerna mellan detaljerna under själva utförandet, som i regel lyckades för dem. Helt annorlunda var det med en del andra fp., som endast flyktigt observerade totaliteten och inte brydde sig om att analysera detaljernas relationer till varandra. För dessa voro de mer eller mindre likgiltiga och beräknade ej, hur detaljarbetet skulle utföras. Hithörande fp. arbetade mycket osäkert. Enskilda element kunde visserligen bli fullt riktiga, men lägeförhållandena voro ofta felaktiga. Detaljer utelämnades ej sällan, och mönstren fingo ett oregelbundet utseende. F. ö. ha dessa båda uppgifter befunnits svåra att bedöma fullt objektivt, enär många fp. presterat mycket otydliga och slarviga lösningar.

X:11—12 avser att pröva det tekniska förståendet. För lösningen av dessa uppgifter fordras, att fp. förstå icke blott enskilda tekniska förlopp utan även hela apparaturens sätt att verka, alltså samtliga förlopp i deras kausala sammanhang. Därför kräves reflexion samt förmåga att uppfatta relationer och principerna för funktionsförloppen.

X:13—14 äro desamma som III:28—29.

X:15 prövar förmågan att förstå en teknisk situation. För att kunna lösa uppgiften måste fp. dels förstå den fysikaliska strukturen, dels inse de dynamiska sammanhangen, d. v. s. att hjulets rörelse bestämmes av de båda g:s styrka eller vikt. Av tab. 292—293 framgår, att många fp. inte alls diskuterat de olika möjligheterna utan endast svarat, antingen att hjulet står stilla, eller att det går runt. Ett mindre antal har svarat: 'Hjulet står stilla, om de äro lika tunga', men inte alls diskuterat övriga möjligheter. Först när fp. diskuterat de olika möjligheterna mera ingående och därmed visat, att de verkligen förstått de dynamiska samman-

¹² RUPP, H.: Über optische Analyse. Ps Fo 4, 1923, s. 262—300.

hangen, ha vi godkänt svaren. Dessa ha i en del fall varit kortfattade eller i någon mån bristfälliga, men erfarenheterna från förförsöken ha lärt oss, att även dylika svar böra godkännas. Sålunda visade det sig, att alla fp., som svarade: 'Det beror på deras styrka', verkligen förstått uppgiften och ansågo detta svar tillfyllest. Samma befanns vara fallet med svar som: 'Drar Karl, går det åt vänster; drar Nils, går det åt höger.' Dessa svar äro emellertid tabulerade för sig till skillnad från de mera fullständiga diskussionerna av typen: 'Om Karl är starkast, går det runt åt vänster. Om Nils är starkast, går det runt åt höger. Om de äro lika starka, står hjulet stilla.'

X: 16—17 pröva rumsåskådningen och formsinnet. Fp. måste uppfatta, vilken form de sökta figurerna skola ha, och mer eller mindre åskådligt föreställa sig angivet antal av dessa placerade i den stora figuren, innan de lösa testet. Därför kan även visualiseringsförmågan, såväl den statiska som den dynamiska, anses spela en viss roll för prestationerna.

X: 18—19 pröva det tekniska förståendet. Vid de individuella undersökningarna började fp. med att genomläsa beskrivningen. Härunder sökte de hänföra de i texten angivna namnen på anordningens olika delar till de rätta bokstäverna på teckningen. De analyserade därefter den tekniska anordningens olika delar i statistiskt tillstånd, försökte uppfatta deras olika form, rumsliga relationer, fysikaliska egenskaper o. s. v. Härvid kunde vi lägga märke till, att fp. betraktade anordningens olika delar såsom konkreta objekt med resp. namn. De aktualiserade och meddelade härunder sitt vetande angående liknande objekt, t. ex. att kork flyter, att den ena ändan av en hävstång går upp, då den andra går ner, o. s. v. Därefter sökte de komma till klarhet om vad anordningen skulle användas till. Detta framgick därav, att så gott som samtliga fp. frågade: »Vad ska den användas till?» Först då vi förklarade, att detta skulle de själva fundera ut, övergingo de till analys av de enskilda delarnas rörelser. Härvid sökte de i tankarna samordna rörelserna till en funktionell enhet, vilket uppenbarligen krävde samtidig överblick över det hela, förutseende och insikt om kinematiska sammanhang. Det åskådliga funktionstänkandets avgörande betydelse vid lösningen av denna uppgift framgick mycket tydligt, då fp. försökte göra klart för sig den inverkan på hela anordningen, en viss förändring beträffande en del av densamma medförde, liksom då de skulle i tankarna samordna de olika rörelserna till en funktionell enhet. Endast mycket få fp. vid såväl förförsöken som huvudundersökningen ha förmått lösa denna uppgift. De orkade icke genomföra genomstruktureringen och kunde inte organisera tankegestalten till en sluten enhet utan stannade vid partiella lösningar. Av tab. 292—293 framgår, att de allra flesta fp. nöjt sig med att konstatera, att vattnet stannar resp. rinner eller stiger resp. sjunker. Ingen av alla dessa fp. har kunnat förstå, vilken nytta b, c och d göra. De ha inte alls insett ändamålet med anordningen i fråga, och ej så få av de yngsta fp. ha t. o. m. svarat, att b, c och d 'är bokstäver att läsa med'. De fp., som verkligen förstått de dynamiska sammanhangen, ha med få undantag besvarat såväl 19 som de båda frågorna under 18 fullt riktigt. Såsom typiskt exempel på förfarandet vid lösningen må

följande anföras efter en 13-årig g. Sedan han läst igenom instruktionen två gånger, varunder han orienterat sig på teckningen och eftertryckligt inpräglad, vad bokstäverna i texten betecknade på bilden, sade han: 'Där är två vattenbehållare, och vattnet kan rinna mellan dem där nere. Så simmar där ett korkstycke, och det kan föra på en träklots. Då går den opp, och så går den (= hävstången med proppen d) ner. Det är som på en pump. Då kan där inte komma något vatten in i behållaren. Så går det, när man stänger kranen där. Då stiger vattnet, och då går korkstycket opp och för på träklotsen, och då går proppen ner och stänger för vattnet, så att där inte kan komma mer. När de öppnar kranen, rinner där ut vatten, och då sjunker korkstycket och så följer träklotsen med, och då går proppen opp, och så kan mer vatten rinna in i behållaren.' Vid 19 konstaterade denne fp. endast: 'Det är där, för att vattnet inte ska rinna över, när de stänger kranen.' Av dennes liksom flera andra fp:s beteende framgick mycket tydligt, att ett motoriskt-kinestetiskt moment ofta ingår i den psykiska processen vid lösningen av dylika uppgifter. När fp. tillfrågades, varför de pekade så mycket, svarade de i regel: 'För då är det lättare att förstå.' Det är dock först genom uppfattning av hela anordningens sätt att fungera, den kinematiska totaliteten, som fp. kommer till insikt om dess uppgift och ändamålsenlighet.

X: 20 avser också att pröva det tekniska förståendet. För att kunna lösa detta test måste fp. kunna förstå och använda texten liksom vid föregående uppgift. Vidare kräves förmåga att förstå apparatens optiska och fysikaliska struktur samt insikt om de rumsliga relationerna och de dynamiska sammanhangen. Såsom typiskt exempel på fp:s tillvägagångssätt vid lösningen av denna uppgift kan följande anföras efter en 13-årig fl. Sedan hon genomläst texten två gånger under livligt beaktande av figuren, meddelade hon: 'Det är en blyerts, som kan vridas, och där sitter en visare. Där är en tavla, och den är fri från blyertsen. Så sitter där ett hår, och så är där en vikt. Så frågas det efter, hur det går med hårstrået, och åt vilket håll på tavlan visaren rör sig, då luften blir fuktig. Där står, att hårstrået blir längre, då luften är fuktig. Då kan jag skriva, att håret blir längre. Men så ska jag se efter, åt vilket håll visaren rör sig. När hårstrået blir längre, vrider vikten blyertsen åt höger. Då följer blyertsen med. Då kan jag skriva, att visaren rör sig åt höger. Så frågas där efter, hur det går med hårstrået och åt vilket håll på tavlan visaren rör sig, då luften blir torr. Där står, att hårstrån bli kortare, då luften är torr. Då skriver jag, att håret blir kortare. Så ska jag se efter, åt vilket håll på tavlan visaren rör sig. När håret blir kortare, drar det blyertsen runt åt vänster. Då ska jag skriva, att visaren rör sig åt vänster.' F. ö. äro frekvenserna för de mest typiska felaktiga svaren angivna i tab. 292—293.

X: 21. Vid detta prov på tekniskt förståande gäller det att kunna analysera den tekniska anordningen samt rörelsernas sammanhang och växelverkningar. Härför kräves god iakttagelseförmåga och skarpt tankemässigt genomarbetande av de kinematiska sammanhangen. För många fp. är det förenat med stora svårigheter att av en teckning förstå, hur en dylik anordning funktionerar. De ha nämligen svårt att föreställa sig vridningar och lägeförändringar, vad som sker, när

man gör så eller så. Detta förhållande synes ofta bero på svag dynamisk visualiseringsförmåga och därmed följande svårigheter att överblicka totaliteten och kombinera olika rörelser till en funktionell helhet. Men det kan säkerligen också sammanhånga med bristfälligheter hos funktionstänkandet, i det att fp. ha svårt att inse kausalsammanhangen och de dynamiska relationerna. Här sökte många fp. lösa uppgiften genom att utnyttja sina tidigare förvärvade kunskaper angående kugghjul, som de sett i olika slags maskiner. Detta erfarenhetsvetande hade säkerligen viss betydelse för lösningsprocessen men spelade en fullständigt underordnad roll, då därtill inte kom förmåga att tillämpa och använda kunskapen på ett insiktsfullt sätt. För att utröna sakvetandets betydelse utförde vi följande kompletterande undersökning på ett 20-tal fp. Sedan de befunnits oförmögna att lösa uppgiften, erhöles de följande kompletterande upplysning: 'Du har kanske aldrig sett, hur kugghjul rör sig. Därför skall jag visa det nu. Då man vrider den här svängeln (A) så här åt höger, så vrides också hjulet b åt höger. Då tar varje kugge eller tand i hjulet b fast i en kugge eller tand i hjulet c, och så går det runt åt vänster. Försök nu en gång till.' — Härvid visade sig, att endast en enda fp. kunde lösa uppgiften. I alla övriga fall blev det alltid något fel, i det att fp. uppfattade den fysikaliska strukturen felaktigt eller förvillade sig vid överläggningen rörande kausalsammanhangen. Här ha vi ett ytterligare experimentellt belägg för riktigheten i den flera gånger framförda uppfattningen, att tänkandet icke huvudsakligen består i kunskapsaktualisering och komplexkomplettering utan fastmera i genomstrukturering av gestalter för att upptäcka relationer och korrelativa sammanhang samt i insiktsstyrda omcentreringsprocesser. Det är även vid lösningen av tekniska uppgifter otvivelaktigt fråga om gestaltungsprocesser, ty det visar sig tydligt, att fp. ej förstå testen, förrän de med ledning av analysens resultat skapat en ny sluten tankestruktur, en kinematisk syntes.

X: 22 är ett ganska svårt prov på förmågan att upptäcka rumsliga relationer och synes förutsätta en viss fyndighet. Vid de individuella undersökningarna lyckades ingen enda fp. lösa uppgiften, och även vid huvudundersökningen ha endast mycket få fp. kunnat bemästra densamma, trots ivriga försök.

X: 23 betecknas av Thurstone som ett tekniskt skarpsinnighetsprov. För lösningen av denna uppgift fordras onekligen en viss fyndighet och konstruktiv fantasi, som endast få personer besitta. Fp. tyckas ha mycket svårt för att frigöra sig från den i texten angivna oekonomiska lösningen, och erfarenheten angående länkar spelar tydligen ingen större roll, ty fp. från landsbygden hade inte större framgång än fp. från städerna. Ett mycket märkligt fenomen vid lösningen av denna uppgift har meddelats oss både muntligt och skriftligt efter undersökningarna. Flera fp. ha tydligen i alldeles särskild grad intresserat sig för denna uppgift och fortsatt att brottas med den efter undersökningarnas slut. Därvid har det veterligt i flera fall inträffat, att fastän de inte lyckats lösa den under medvetet arbete, så har lösningen kommit helt oförmodat, ofta först dagen efter, sedan de »fått sova på problemet». Lösningen har då med ens stått fullständigt klar, utan att vederbörande förstått, hur den kommit. Flera fp. förklara helt enkelt, att de skrivit

just för att få förklaring på detta fenomen. Enligt vårt förmenande är det här fråga om intuition i den meningen, att »det undermedvetna» fortsatt att bearbeta problemet, även sedan det medvetna sysslandet med uppgiften upphört. Enligt Heymans' terminologi skulle det alltså vara fråga om verksamhet av sekundärfunktionen, och enligt Köhlers uppfattning ha vi här ett utmärkt exempel på hans teori om isomorfismen. I varje fall är det otvivelaktigt fråga om autonoma gestaltungs- och organisationsprocesser i riktning mot en god och sluten ny gestalt. Det exceptionella intresset för denna uppgift kan tänkas ha skapat en mycket stark psykodynamisk spänning, som fortsatt att påverka de psykiska förloppen. Då den meddelade oekonomiska lösningen inte längre så starkt hämmat tänkandets inriktning på nya banor — anläggandet av nya aspekter —, och då det psykofysiologiska tillståndet blivit ett annat till följd av sömnen och vilan, ha processerna fortskridit autonomt men på fullt reglerat sätt och resulterat i en fullt riktig lösning. Denna verksamhet kan dock icke vara reglerad av insikten, alldenstund denna här kommer först i samma ögonblick, som den färdiga lösningen blir medveten, och då i regel är förknippad med tydlig »Aha-upplevelse» och reflexionen: »Varför har jag inte förut kunnat förstå, att det skulle vara på det sättet». Därför måste man här tänka sig andra styrande krafter än insikten. Vilka dessa äro, kan givetvis ej definitivt avgöras i detta sammanhang, men mycket tyder på att det verkligen är fråga om gestaltungsprocesser av psykofysisk natur, vilka i sin tur betingas av hjärnans struktur och biokemiska beskaffenhet.

X:24 har betecknats som ett fyndighetsprov. Med det tekniska förståendet synes det ha ganska litet att göra, men det prövar säkerligen den allmänna förmågan att genomstrukturera en optisk gestalt för att komma till insikt om rumsliga relationer.

B. Matematisk faktoranalys av testserierna IX—X.

Spearman's faktoranalysmetod har tillämpats på resultaten av undersökningar med testserierna IX—X å i k. m. samundervisade g. och fl. i 14-årsåldern. Härvid ha samtliga uppgifter i de båda testserierna sammanförts till fyra grupper på samma sätt som i fråga om testserierna I—II och IV—V.

Resultaten av dessa faktoranalyser framgå av tab. 240—242. Dessa visa, att tetradkriteriet hållit mycket väl. Korrelationerna mellan resultaten av undersökningarna med de fyra testgrupperna äro samtliga positiva och i de flesta fall ganska höga. Tetraddifferenserna äro genomgående låga såväl absolut som i förhållande till sina medelfel, i det att endast en tetraddifferens uppgår till 1,5 gånger detta. Residualkorrelationerna äro också mycket låga både numeriskt och i förhållande till sina medelfel och till 10 % av den lägsta korrelationskoefficienten. Det kan därför anses ställt utom varje tvivel, att testserierna IX och X tillsammans tagna pröva en generell psykisk faktor. Resultaten för de olika testgrupperna korrelera ganska högt med denna generella faktor, och samtliga testgrupperna tillsammans tagna ha en mättnad med denna faktor på 0,84 för g. och 0,90 för fl., varför

Tabell 240. Korrelationer mellan resultaten för fyra grupper tests ur testserierna IX—X. (Fp. *samundervisade* i k. m.)

Få	Kön	N	r_{12}	r_{13}	r_{14}	r_{23}	r_{24}	r_{34}
14	m	112	0,5434	0,5911	0,5022	0,3556	0,3967	0,2854
	f	115	0,5136	0,5123	0,4900	0,5168	0,5839	0,4816

Tabell 241. Ur tab. 240 beräknade tetraddiffärenser jämte deras medelfel.

t_I	$\epsilon(t_I)$	R	t_{II}	$\epsilon(t_{II})$	R	t_{III}	$\epsilon(t_{III})$	R
−0,0794	0,054	1,5	−0,0235	0,038	0,6	0,0559	0,056	1,0
−0,0518	0,051	1,0	−0,0059	0,037	0,2	0,0459	0,052	0,9

Tabell 242. Ur tab. 240 beräknade korrelationer med G samt residualkorrelationerna och deras medelfel.

r_1G	r_2G	r_3G	r_4G	r_pG	r_{sp}	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	$\epsilon(r)$
0,93	0,64	0,57	0,55	0,84	0,54	−0,0518	0,0610	−0,0093	−0,0092	0,0447	−0,0281	0,1048
0,70	0,76	0,69	0,72	0,90	0,44	−0,0184	−0,0293	−0,0140	−0,0076	0,0367	−0,0152	0,0902

testserierna IX—X kunna anses pröva denna faktor i mycket hög grad. Mest anmärkningsvärt i detta sammanhang är, att interkorrelationen mellan testgrupperna tagna parvis i tre fall äro avsevärt högre för fl:s än för g:s vidkommande, och att med undantag för första testgruppen mättnaden med den generella faktorn är större för fl. än för g. Korrelationen med den specifika faktorn är däremot något högre för g. än för fl. Frågan är då, hur man skall psykologiskt tolka den generella och den specifika faktorn. Detta synes särskilt svårt i detta sammanhang, emedan samtliga fyra testgrupper innefatta prov på den tekniska begåvningen och sålunda ha samma karaktär. Uppenbart är, att det här inte gärna kan vara fråga om några andra faktorer än den generella intelligensfaktorn (G -faktorn) och en specifik teknisk faktor. Däremot är det inte utan vidare klart, vilkendera av dessa som motsvarar r_{pG} eller r_{sp} . Mycket tyder dock på att r_{pG} anger mättnaden med den generella intelligensfaktorn, medan r_{sp} anger mättnaden med den specifikt tekniska begåvningsfaktorn. Vid de psykologiska analyserna av såväl den tekniska begåvningsstruktur som de enskilda uppgifterna i testserierna IX—X ha vi nämligen funnit, att prestationerna även vid lösningen av tekniska uppgifter i väsentlig mån betingas av förmågan att förstå, att upptäcka relationer och korrelativa sammanhang samt att genomstrukturera och omcentrera gestalter. Även om materialet är specifikt, torde de psykodynamiska processerna vid överläggningen för att komma till insikt vara av samma art som vid andra intelligensprestationer.

Tabell 243. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna IX och X å ena sidan samt vissa andra testserier å den andra.

Skola Klass	Få	Kön	N	ρ_{IXI}	ρ_{IXII}	ρ_{XI}	ρ_{XII}	N	ρ_{IXIV}	ρ_{IXV}	ρ_{XIV}	ρ_{XV}	N	ρ_{IXVI}	ρ_{IXVII}	ρ_{XVI}	ρ_{XVII}
Fsk. 3—7	11—15	m f						57 61	0,72 0,69	0,70 0,68	0,54 0,76	0,66 0,72	44 40	0,71 0,69	0,62 0,65	0,75 0,73	0,69 0,67
Fsk. 3—7	11—15	m f	41 36	0,73 0,69	0,61 0,55	0,68 0,71	0,74 0,70	64 70	0,74 0,75	0,67 0,58	0,78 0,77	0,71 0,69					
Fsk. 3—6	11—14	m f						64 70	0,77 0,71	0,82 0,68	0,65 0,62	0,73 0,68					
K. m. 1	13—15	m f											30 23	0,67 0,58	0,52 0,57	0,66 0,59	0,68 0,57

För att närmare fastställa allmänintelligensens betydelse för prestationerna vid lösningen av tekniska uppgifter ha vi beräknat korrelationerna mellan prestationerna vid undersökningar med testserierna IX och X å ena sidan samt vissa av de övriga testserierna å den andra. De vid dessa beräkningar erhållna värdena på ρ ha sammanställts i tab. 243. Ett närmare studium av denna tabell visar, att prestationerna vid undersökningar med testserierna IX och X korrelera högt och i icke få fall mycket högt med prestationerna vid samtliga de testserier, som innefatta intelligenstests och tankeuppgifter. Storleksordningen hos dessa korrelationskoefficienter är säkerligen i vissa fall icke oväsentligt högre, än den skulle varit, om fp. tillhört samma åldersgrupp. Men även i de fall, då fp:s ålder inte kan ha inverkat, äro korrelationskoefficienterna av sådan storleksordning, att de kunna anses visa en mycket nära samvariation mellan allmänintelligensen och den tekniska begåvningen. På grund av nu påvisade förhållanden anse vi det styrkt, att r_{pG} verkligen anger mättnaden med den generella intelligensfaktorn eller Spearmans G -faktor. Det bör dock uppmärksammas, att denna mättnad här är lägre än vad fallet befunnits vara beträffande testserier innefattande intelligenstests och tankeuppgifter. Samtidigt synes en faktor av specifik natur spela betydligt större roll för prestationerna vid undersökningar med testserierna IX och X än vid undersökningar med testserier innefattande intelligenstests och tankeuppgifter. Sistnämnda förhållande finna vi fullt riktigt med hänsyn till att lösningen av teoretiska tekniska uppgifter ställer särskilt höga krav på det kinematiska förståendet och det åskådliga funktionstänkandet samt ett speciellt slags förutseende härvidlag, vilket vi funnit utgöra den mest egenartade komponenten i den teoretiska tekniska begåvnings faktorstruktur. På grund härav anse vi starka skäl tala för att korrelationen r_{sp} anger testserierna IX—X:s mättnad med en specifikt teknisk faktor. Enligt Spearmans teori borde denna faktor vid faktoranalyserna framträtt såsom en gruppfaktor, om den verkligen är en för samtliga testgrupperna gemensam faktor. Som förut framhållits, blev detta fallet vid Cox' undersökningar liksom vid Spear-

Tabell 244. Vid tillämpning av Thurstones metod för multipel faktoranalys erhållen faktormatris för testserierna IX—X.

Få	Test-grupp	k_1		k_2		k_3		h^2	
		m	f	m	f	m	f	m	f
14	I	0,809	0,701	0,122	0,149	0,134	0,035	0,688	0,514
	II	0,668	0,759	0,194	0,125	0,183	0,067	0,518	0,596
	III	0,662	0,700	0,393	0,168	0,083	0,089	0,599	0,526
	IV	0,613	0,738	0,267	0,191	0,200	0,034	0,487	0,583

mans beräkningar å resultaten från McFarlanes undersökningar för g:s vidkommande. Att någon gruppfaktor icke framträtt vid föreliggande undersökningar synes närmast kunna bero på att det här varit fråga om rena »papper och penna» tests, medan det vid såväl Cox' som McFarlanes undersökningar gällde prov med uppgifter av konkret resp. manuell natur. Därför är det fullt naturligt, att G -faktorn dominerat bra mycket starkare vid föreliggande undersökningar än vid Cox' och McFarlanes, och denna dominans av G -faktorn synes ha förorsakat, att någon gruppfaktor inte framträtt vid våra faktoranalyser.

Med hänsyn till resultaten av dessa faktoranalyser och då åldersgrupperna härför äro godtyckligt valda, torde det kunna anses högst sannolikt, att testserierna IX—X pröva inte blott allmänintelligensen utan även en specifik teknisk faktor, som ingår i den teoretiska tekniska begåvnings faktorstruktur.

Även Thurstones multipla faktoranalysmetod har använts på samma korrelationsmaterial. Eftersom det här inte är fråga om faktortests i egentlig mening, ha vi till en början endast tillämpat det i Del I s. 234—237 angivna förfaringssättet. På så sätt ha vi erhållit faktormatrisen i tab. 244.

Denna faktormatris visar, att k_1 -faktorn har approximativt samma numeriska värden som korrelationerna med G -faktorn i tab. 242 endast för fl., medan korrespondensen i vissa fall är svagare för g. Denna första faktor torde dock av allt att döma böra identifieras med Spearmans G -faktor och synes utgöra den ojämförligt starkaste faktorn i den tekniska begåvningen. De båda övriga faktorerna äro svåra att exakt bestämma, eftersom samtliga använda testgrupper äro av samma beskaffenhet. Det måste dock anses sannolikt, att åtminstone någon av dem utgör en teknisk faktor. Som synes, äro emellertid både k_2 - och k_3 -faktorn av mycket låg storleksordning i jämförelse med k_1 -faktorn.

För att närmare utreda ifrågavarande spörsmål ha vi fortsatt analysen enligt Thurstones metod på samma sätt som i fråga om testserierna VI—VII, d. v. s. använt oss av flektering och grafisk rotering (jfr s. 360). Härvid ha vi erhållit faktormatrisen i tab. 245. Denna faktormatris visar, att k_1 -faktorn i stort sett bibehållit sin höga vikt i samtliga testgrupperna, varför det kan anses tydligt, att allmänintelligensen eller Spearmans G -faktor verkligen utgör den viktigaste komponenten även i den tekniska begåvnings faktorstruktur. Även en andra faktor

Tabell 245. Vid fullständig tillämpning av Thurstones metod för multipel faktoranalys erhållen faktormatris för testserierna IX—X. (Jfr tab. 240, 241 och 244.)

Få	Test-grupp	k_1		k_2	
		m	f	m	f
14	I	0,78	0,71	0,37	0,29
	II	0,66	0,72	(0,05)	(0,01)
	III	0,50	0,68	0,54	0,35
	IV	0,64	0,72	(-0,04)	(-0,01)

har kunnat isoleras och befunnits ha ganska hög positiv vikt i vissa testserier. Ehuru det måste anses mest troligt, att denna faktor är av teknisk natur, kan intet bindande bevis härför andragas. Vid första påseendet förefaller det mycket anmärkningsvärt, att denna faktor har höga positiva värden i testgrupperna I och III men däremot inte i testgrupperna II och IV. Detta synes emellertid bero därpå, att det i de testgrupper, där k_2 -faktorn har höga positiva värden, ingår flera tests av kinematisk natur, som fp. på ifrågavarande åldersstadium i rätt stor omfattning förmått lösa. På grund härav kan k_1 -faktorn anses ha nära samband med den kinematiska begåvningen och vara relativt svagare hos fl. än hos g., vilket stämmer väl med könsdifferenserna mellan lösningsfrekvenserna för de enskilda kinematiska testen.

Resultaten av faktoranalyserna enligt såväl Spearmans som Thurstones metod visa således, att det existerar vissa könsdifferenser beträffande den tekniska begåvnings faktorsstruktur. Hos g. spelar nämligen G -faktorn en relativt mindre och den specifika tekniska (kinematiska) faktorn en relativt större roll, medan hos fl. den specifikt tekniska faktorn förefaller vara svagare utvecklad i jämförelse med G -faktorn. Om denna könsdifferens sedan betingas av konstitutionen eller i enlighet med Spearmans åsikt endast av miljön måste lämnas oavgjort i detta sammanhang.

C. Undersökningsresultatens stabilitet (reliability).

Stabiliteten hos resultaten av undersökningarna med testserierna IX—X har bestämts på samma sätt som i fråga om testserierna I—II.

Tab. 246 visar, att resultaten av undersökningarna med testserierna IX och X ha hög positiv korrelation med varandra i alla åldrar beträffande i folkskolor samundervisade fp. Konstanskoefficienten är aldrig lägre än 0,65 och uppgår med få undantag till 0,75 och däröver. Av tab. 247 framgår, att förhållandet är det samma beträffande de i högre skolor undervisade fp. Då testserierna IX—X sålunda väl uppfylla förut angivna krav, kunna resultaten av undersökningarna anses tillräckligt stabila för jämförelser mellan grupper av m. och kv. fp. Att stabilitetskoefficienterna inte blivit ännu högre, beror tydligen främst på att testserierna inte

Tabell 246. Stabilitetskoefficienter och korrelationer mellan resultaten av undersökningar med testserierna IX och X. Fp. *samundervisade* i fsk.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A			Beräkningsmetod B		
			r_{IXX}	$\epsilon(r_{IXX})$	R	r_{IXX}	$\epsilon(r_{IXX})$	R
9	m f	48	0,65	0,083	0,79	0,65	0,083	0,79
		49	0,52	0,104	0,68	0,48	0,110	0,65
10	m f	92	0,79	0,039	0,88	0,79	0,039	0,88
		64	0,72	0,060	0,84	0,75	0,055	0,86
11	m f	64	0,65	0,072	0,79	0,65	0,072	0,79
		82	0,67	0,061	0,80	0,66	0,062	0,80
12	m f	71	0,75	0,052	0,86	0,75	0,052	0,86
		68	0,62	0,075	0,77	0,59	0,079	0,74
13	m f	69	0,72	0,058	0,84	0,72	0,058	0,84
		70	0,68	0,064	0,81	0,66	0,067	0,80
14	m f	44	0,65	0,087	0,79	0,72	0,073	0,84
		49	0,58	0,095	0,73	0,66	0,081	0,80
15	m f	37	0,68	0,088	0,81	0,71	0,082	0,83
		23	0,65	0,120	0,79	0,65	0,120	0,79

Tabell 247. Stabilitetskoefficienter och korrelationer mellan resultaten av undersökningar med testserierna IX—X. Fp. *undervisade* i k. m. och h. a. l.

Fp. <i>samundervisade</i> i k. m. Beräkningsmetod A						Fp. <i>särundervisade</i> i h. a. l. Beräkningsmetod B					
Få	Kön	N	r_{IXX}	$\epsilon(r_{IXX})$	R	Få	Kön	N	r_{IXX}	$\epsilon(r_{IXX})$	R
						10	m	49	0,64	0,084	0,78
							f	40	0,64	0,093	0,78
						11	m	88	0,58	0,071	0,73
							f	56	0,51	0,099	0,68
12	m f	28	0,71	0,094	0,83	12	m	87	0,57	0,072	0,73
		20	0,69	0,117	0,82		f	48	0,63	0,087	0,77
13	m f	81	0,69	0,058	0,82	13	m	102	0,64	0,058	0,78
		98	0,55	0,070	0,71		f	67	0,71	0,061	0,83
14	m f	112	0,62	0,058	0,77	14	m	110	0,74	0,043	0,85
		115	0,56	0,064	0,72		f	90	0,68	0,057	0,81
15	m f	91	0,65	0,061	0,79	15	m	82	0,71	0,055	0,83
		103	0,58	0,065	0,73		f	79	0,66	0,063	0,80
16	m f	60	0,72	0,062	0,84	16	m	75	0,69	0,060	0,82
		68	0,61	0,077	0,76		f	68	0,60	0,078	0,75
17	m f	34	0,74	0,078	0,85	17	m	42	0,72	0,074	0,84
		32	0,66	0,100	0,80		f	38	0,69	0,085	0,82
						18	m	38	0,74	0,073	0,85
							f	27	0,71	0,095	0,83
						19	m	25	0,76	0,084	0,86
							f	11	0,68	0,162	0,81

äro fullt lika i fråga om vare sig testens psykologiska karaktär eller svårighetsgrad. Bedömningen av de erhållna svaren har här inte vållat några svårigheter utom beträffande X: 2, 9 och 10. Vid det förstnämnda av dessa tests ha en del fp. uttryckt svaret så otydligt, att det i några fall varit vanskligt att avgöra, om de verkligen förstått uppgiften. Bedömningen av mönstren har också varit rätt besvärlig, enär inte så få fp. ritat så slarvigt, att det varit svårt att avgöra, om de riktigt insett mönstrets konfiguration och relationerna mellan linjerna. Dessa omständigheter synas dock icke i nämnvärd grad ha inverkat menligt på tillförlitligheten i det hela. För de allra yngsta fp. ha testserierna i fråga varit för svåra, i det att det inte funnits tillräckligt många lätta uppgifter. Trots detta ha stabilitetskoefficienterna blivit ganska höga även i de lägsta åldrarna. Någon stoppeffekt synes däremot inte ha gjort sig gällande för de äldsta fp. vid undersökningarna med dessa testserier.

D. Testserierna IX—X:s värde såsom instrument för undersökning av den tekniska begåvningen.

a. Testundersökningsresultatens korrelation med försökspersonernas skolbetyg.

Den teoretiska tekniska begåvningen kan anses inverka på lärjungarnas skolprestationer i fysik, åtminstone när det gäller att förstå apparater och företeelser av fysikalisk natur. Därför är det av speciellt intresse att jämföra prestationerna vid undersökningar med testserierna IX—X och fp:s skolbetyg i fysik. För de i fsk. undervisade fp. har detta emellertid inte varit möjligt, ty i fsk. förekommer inte fysik såsom särskilt ämne utan ingår i ämnet naturkunnighet tillsammans med botanik, zoologi, kemi, geologi och astronomi, alltefter årskursernas innehåll för olika klasser. Även i högre skolor läses inte fysik i alla klasser, och vidare tillämpas på sina håll en viss koncentrationsläsning, så att till följd härav betyg i fysik inte utdelas varje termin, även om ämnet ingår i årskursen. För ett ganska stort antal klasser i högre skolor ha vi dock kunnat fastställa rangkorrelationskoefficienter mellan fp:s testprestationer och skolbetyg i fysik. Såsom tab. 248—250 visa, variera dessa ganska starkt i olika skolformer, och vi ha därför angivit medelvärdena på ϱ för varje skoltyp för sig. I samrealskolor är medelvärdet på ϱ 0,67, i k. m. 0,72 för fl. och 0,68 för g., i h. a. l. 0,55 för såväl g. som fl. på realskolestadiet samt 0,69 i realgymnasiet. Samtliga dessa värden tyda onekligen på ett intimt samband mellan skolprestationerna i fysik och den teoretiska tekniska begåvningen, prövad med testserierna IX—X, som därför kunna anses utgöra värdefulla instrument för undersökning av denna begåvningsform. Endast för de i latinalgymnasiet undervisade fp. äro korrelationskoefficienternas medelvärden låga eller 0,42 för g. och 0,19 för fl. Storleksordningen hos sistnämnda koefficienter torde närmast tyda på att särskilt de kv. gymnasieelevernas prestationer i fysik av vitsorden att döma mycket litet sammanhånga med deras tekniska begåvning. Ej

Tabell 248. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna IX och X samt fp:s skolbetyg. Fp. samundervisade i fsk. och s. r.

Klass	N	Betygssumma	Modersmål	Räkning	Naturkunnighet	Fysik
Fsk.						
(L) 3	35	$0,72 \pm 0,085$	$0,55 \pm 0,124$	$0,64 \pm 0,105$	$0,39 \pm 0,150$	
4	41	$0,78 \pm 0,064$	$0,65 \pm 0,095$	$0,84 \pm 0,048$	$0,65 \pm 0,095$	
5	27	$0,66 \pm 0,114$	$0,38 \pm 0,173$	$0,45 \pm 0,161$	$0,47 \pm 0,157$	
6	32	$0,69 \pm 0,097$	$0,48 \pm 0,143$	$0,74 \pm 0,084$	$0,60 \pm 0,117$	
(S) 3	42	$0,53 \pm 0,117$	$0,39 \pm 0,137$	$0,50 \pm 0,122$	$0,47 \pm 0,126$	
4	25	$0,71 \pm 0,104$	$0,70 \pm 0,107$	$0,79 \pm 0,079$	$0,64 \pm 0,124$	
5	26	$0,64 \pm 0,122$	$0,42 \pm 0,170$	$0,40 \pm 0,173$	$0,57 \pm 0,139$	
6	32	$0,79 \pm 0,070$	$0,56 \pm 0,127$	$0,71 \pm 0,092$	$0,69 \pm 0,097$	
7	14	$0,77 \pm 0,114$	$0,67 \pm 0,155$	$0,77 \pm 0,114$	$0,52 \pm 0,205$	
M		0,70	0,53	0,65	0,56	
S. R.				Matematik	Biologi	
1 a	26	$0,45 \pm 0,164$	$0,39 \pm 0,137$	$0,70 \pm 0,105$	$0,42 \pm 0,170$	
1 b	28	$0,44 \pm 0,160$	$0,43 \pm 0,167$	$0,47 \pm 0,155$	$0,37 \pm 0,171$	
2 a	29	$0,39 \pm 0,165$	$0,39 \pm 0,165$	$0,38 \pm 0,167$	$0,39 \pm 0,165$	$0,71 \pm 0,097$
2 b	22	$0,63 \pm 0,135$	$0,31 \pm 0,202$	$0,58 \pm 0,149$	$0,32 \pm 0,201$	$0,68 \pm 0,120$
3 a	28	$0,47 \pm 0,155$	$0,44 \pm 0,160$	$0,44 \pm 0,160$	$0,36 \pm 0,173$	$0,62 \pm 0,122$
3 b	20	$0,30 \pm 0,214$	$0,43 \pm 0,182$	$0,54 \pm 0,166$	$0,37 \pm 0,203$	$0,65 \pm 0,135$
M		0,45	0,40	0,52	0,37	0,67

så få likna tydligen en av SZÉKELY¹³ kv. vuxna fp. (dr. med.) om vilken det heter: »Fp. medger vidare, att hon aldrig riktigt förstått fysik. Hon har visserligen alltid haft det erforderliga 'examensvetandet', men samtidigt alltid haft känslan: 'Jag begriper det inte'.»

Korrelationerna mellan prestationerna vid undersökningarna med testserierna IX—X och de i fsk. undervisade fp:s vitsord i naturkunnighet äro också ganska höga och ha ett medelvärde på 0,56. Detta är lätt förklarligt, emedan ganska omfattande kurser i fysik ingå i ämnet naturkunnighet i fsk:s högre klasser. Med vitsorden i biologi är korrelationen genomgående låg. Medelvärdet på korrelationskoefficienterna är nämligen 0,37 i s. r., 0,34 för de m. och 0,28 för de kv. fp. i k. m., 0,26 för g. och 0,45 för fl. på h. a. l:s realskolestadium samt 0,24 för de m. och 0,31 för de kv. lärjungarna i latingymnasiet. Endast i realgymnasiet är korrelationen i fråga medelmåttig med ett medelvärde på 0,41. Den låga korrelationen mellan den teoretiska tekniska begåvningen och skolbetygen i biologi torde närmast bero på att prestationerna i såväl zoologi som botanik åtminstone på skolstadiet inte i någon högre grad betingas av den tekniska begåvningen. För framgång i mera självständiga studier i biologi fordras i stället enligt ZIEHEN¹⁴ god iakttagelse- och analyse-

¹³ SZÉKELY, L.: Tänkande och vetande. Jämte ett bidrag till förståndets psykologi. TPP 1, 1942—1943, s. 158—170. Jfr s. 166.

¹⁴ Über das Wesen der Beanlagung und ihre methodische Erforschung, s. 47—49.

Tabell 249. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna IX och X samt m. fp:s skolbetyg. Fp. *särundervisade* i k. m. och h. a. l.

Klass	N	Betygssumma	Modersmål	Matematik	Biologi	Fysik
K. m.						
1	27	$0,24 \pm 0,190$	$0,44 \pm 0,163$	$0,66 \pm 0,114$	$0,28 \pm 0,186$	
2	26	$0,42 \pm 0,170$	$0,44 \pm 0,166$	$0,57 \pm 0,139$	$0,46 \pm 0,162$	$0,64 \pm 0,122$
3	25	$0,34 \pm 0,186$	$0,54 \pm 0,149$	$0,69 \pm 0,110$	$0,29 \pm 0,192$	$0,71 \pm 0,104$
M		0,33	0,47	0,64	0,34	0,68
H. a. l.						
1 ^a	35	$0,36 \pm 0,154$	$0,39 \pm 0,150$	$0,16 \pm 0,173$	$0,37 \pm 0,153$	
1 ^b	22	$0,22 \pm 0,214$	$0,45 \pm 0,179$	$0,33 \pm 0,199$	$0,31 \pm 0,202$	
2 ^a	34	$0,37 \pm 0,155$	$0,30 \pm 0,164$	$0,50 \pm 0,135$	$0,26 \pm 0,168$	
3 ^a	31	$0,17 \pm 0,183$	$0,29 \pm 0,173$	$0,52 \pm 0,138$	$0,34 \pm 0,167$	
4 ^a	27	$0,43 \pm 0,168$	$0,28 \pm 0,186$	$0,44 \pm 0,166$	$0,21 \pm 0,197$	$0,57 \pm 0,139$
4 ^b	27	$0,45 \pm 0,161$	$0,47 \pm 0,157$	$0,43 \pm 0,165$	$0,17 \pm 0,196$	$0,73 \pm 0,094$
5 ^c	25	$0,27 \pm 0,181$	$0,41 \pm 0,162$	$0,45 \pm 0,155$	$0,29 \pm 0,179$	$0,50 \pm 0,158$
6 ^a	25	$0,33 \pm 0,187$	$0,32 \pm 0,188$	$0,41 \pm 0,162$	$0,14 \pm 0,206$	$0,41 \pm 0,175$
M		0,33	0,36	0,41	0,26	0,55
LII	19	$0,20 \pm 0,236$	$0,31 \pm 0,218$	$0,49 \pm 0,183$	$0,25 \pm 0,226$	$0,61 \pm 0,151$
LIII	22	$0,04 \pm 0,224$	$0,07 \pm 0,223$	$0,22 \pm 0,277$	$0,21 \pm 0,214$	$0,25 \pm 0,210$
LIV	15	$0,06 \pm 0,270$	$0,01 \pm 0,271$	$0,47 \pm 0,211$	$0,27 \pm 0,251$	$0,40 \pm 0,228$
M		0,10	0,13	0,39	0,24	0,42
RI	22	$0,44 \pm 0,189$	$0,59 \pm 0,146$	$0,42 \pm 0,187$	$0,60 \pm 0,150$	$0,73 \pm 0,105$
RII	20	$0,43 \pm 0,182$	$0,46 \pm 0,185$	$0,45 \pm 0,187$	$0,44 \pm 0,181$	$0,63 \pm 0,142$
RIII	19	$0,27 \pm 0,223$	$0,43 \pm 0,196$	$0,63 \pm 0,145$	$0,15 \pm 0,235$	$0,62 \pm 0,148$
RIV	15	$0,40 \pm 0,228$	$0,33 \pm 0,242$	$0,41 \pm 0,226$	$0,45 \pm 0,216$	$0,78 \pm 0,095$
M		0,39	0,45	0,48	0,41	0,69

ringsförmåga, gott färgsinne, säker uppfattning av komplicerade visuella gestalter, säkert minne för form, logisk tanke- och abstraktionsförmåga, speciellt när det gäller induktion och åskådlig abstraktion, sinne för kombinationer och systematik, förmåga att i tal och skrift efter naturen eller ur minnet beskriva objekt och förlopp samt god uppmärksamhet.

Vi ha också bestämt korrelationerna mellan resultaten av undersökningar med testserierna IX—X samt fp:s betygssumma i skolans kunskapsämnen samt de särskilda vitsorden i modersmålet och matematik för ett stort antal klasser. Även dessa variera mycket starkt särskilt i högre skolor, och vi ha därför räknat ut medelvärdena på ρ för olika skolformer. För de i *fsk.* undervisade klasserna äro korrelationerna mellan testprestationer och fp:s betygssummor så höga, att medelvärdet uppgår till 0,70. Detta förhållande synes bero på att klasslärarna där vid betygssättningen mer eller mindre medvetet rätta sig efter lärjungarnas allmänna intellektuella prestationsförmåga (allmänintelligens), och att denna varit i hög grad

Tabell 250. Korrelationer (ρ) mellan resultaten av undersökningar med testserierna IX och X samt kv. fp:s skolbetyg. Fp. särundervisade i k. m. och h. a. l.

Klass	N	Betygssumma	Modersmål	Matematik	Biologi	Fysik
K. m.						
1	27	$0,27 \pm 0,187$	$0,30 \pm 0,184$	$0,36 \pm 0,176$	$0,24 \pm 0,190$	
2	25	$0,69 \pm 0,110$	$0,27 \pm 0,195$	$0,49 \pm 0,160$	$0,21 \pm 0,198$	$0,72 \pm 0,101$
3	23	$0,61 \pm 0,137$	$0,29 \pm 0,200$	$0,51 \pm 0,166$	$0,38 \pm 0,187$	$0,72 \pm 0,105$
M		0,52	0,29	0,45	0,28	0,72
H. a. l.						
1	29	$0,54 \pm 0,138$	$0,42 \pm 0,161$	$0,53 \pm 0,140$		
2	33	$0,68 \pm 0,098$	$0,60 \pm 0,117$	$0,55 \pm 0,127$	$0,58 \pm 0,123$	
3	25	$0,45 \pm 0,167$	$0,39 \pm 0,178$	$0,58 \pm 0,139$	$0,58 \pm 0,139$	
4	30	$0,46 \pm 0,151$	$0,56 \pm 0,132$	$0,30 \pm 0,174$	$0,36 \pm 0,167$	
5	26	$0,57 \pm 0,139$	$0,51 \pm 0,152$	$0,64 \pm 0,122$	$0,62 \pm 0,127$	$0,66 \pm 0,116$
6	25	$0,36 \pm 0,183$	$0,36 \pm 0,183$	$0,49 \pm 0,160$	$0,27 \pm 0,195$	$0,45 \pm 0,167$
7	15	$0,33 \pm 0,242$	$0,13 \pm 0,267$	$0,40 \pm 0,228$	$0,30 \pm 0,247$	$0,53 \pm 0,195$
M		0,48	0,42	0,50	0,45	0,55
LI	13	$0,54 \pm 0,206$	$0,34 \pm 0,258$	$0,51 \pm 0,215$	$0,48 \pm 0,224$	
LII	16	$0,46 \pm 0,207$	$0,64 \pm 0,155$	$0,20 \pm 0,252$	$0,36 \pm 0,228$	$0,03 \pm 0,262$
LIII	28	$0,22 \pm 0,189$	$0,39 \pm 0,168$	$0,10 \pm 0,196$	$0,21 \pm 0,190$	$0,35 \pm 0,174$
LIV	16	$0,08 \pm 0,261$	$0,08 \pm 0,261$	$0,20 \pm 0,252$	$0,20 \pm 0,252$	$0,19 \pm 0,253$
M		0,33	0,36	0,25	0,31	0,19

bestämmande för prestationerna även vid undersökningarna med testserierna IX—X. I högre skolor och högre åldrar är ifrågavarande samvariation betydligt lägre samt med ett undantag svagare för de kv. än för de m. fp. Detta stämmer väl med i andra sammanhang påvisade förhållanden. Facklärarna i de högre skolorna rätta tydligen sina vitsord företrädesvis efter lärjungarnas prestationer i speciella ämnen och taga förklarligt nog mindre hänsyn till allmänintelligensen än klasslärarna. På grund av skiljaktigheter beträffande den personliga ekvationen intressera också facklärarna sina elever för skilda ämnen samt påskynda desintegrationen i själslivet. Utdifferentieringen av olika begåvningsformer fortskrider städse med åldern men synes vara starkare hos m. än hos kv., så att den teoretiska tekniska begåvningen kommer att verka mera isolerad från *G*-faktorn hos m. än kv., vilket faktoranalyserna också visat.

Medelvärdena på korrelationerna mellan testprestationer och vitsord i modersmålet (resp. svenska) synas särskilt svåra att bedöma, vilket torde sammanhånga med att de inte gälla enhetliga prestationer och därjämte utgöra mycket subjektiva omdömen. Även här är medelvärdet högst för fsk.-klasserna, där det uppgår till 0,53. F. ö. ligga medelvärdena i flera skolformer mellan 0,40 och 0,50 men variera på sådant sätt, att vi finna det omöjligt att tillförlitligt förklara, varför de i somliga fall äro ganska höga och i ett par fall mycket låga.

Mellan testprestationerna och fp:s vitsord i räkning och geometri (resp. matematik) är korrelationen i flera fall anmärkningsvärt hög. Medelvärdet på ifrågasvarande korrelationskoefficienter är nämligen 0,65 i fsk. och uppgår i en klass till inte mindre än 0,84. I ett par fall är medelvärdet högre i g.- än i fl.-klasser, 0,64 resp. 0,45 i k. m. samt 0,39 resp. 0,25 i latingymnasiet. F. ö. må framhållas, att medelvärdet i s. r. uppgår till 0,52 och i realgymnasiet till 0,48. Här torde de ganska höga korrelationskoefficienterna inte bero enbart på att *G*-faktorn ingår såsom en integrerande komponent i såväl den matematiska som den teoretiska tekniska begåvningsens faktorstruktur. Jämväl vissa likheter i fråga om tänkandet torde medverka härtill. Såsom förut visats, betingas den aritmetiska begåvningen i väsentlig mån av det symboliska funktionstänkandet, den geometriska begåvningen av den dynamiska visualiseringsförmågan samt den teoretiska tekniska begåvningen av det åskådliga funktionstänkandet och det kinematiska förståendet. För samtliga nämnda begåvningsformers utvecklingsnivå kan alltså funktions-tänkandet anses spela en väsentlig roll, och detta förhållande måste då också medverka till att samvariationen mellan prestationerna i matematik och på det teoretiska tekniska området blir särskilt framträdande.

Vi ha slutligen fastställt korrelationen mellan testprestationerna och skolbetygen i kemi och funnit den vara exakt lika i RIII och RIV (0,15), medan den i RI uppgick till $0,63 \pm 0,142$.

b. De enskilda testens differentierande kraft.

De enskilda testens selektiva kraft framgår redan av lösningsfrekvensernas ökning med åldern (jfr tab. 272—282 å s. 580—587). Som vanligt äro lösningsfrekvenserna i en del fall lägre i 16- än i 15-årsåldern för de i fsk. undervisade populationerna. Denna sänkning beror tydligen på att så många av de mera intelligenta lärjungarna avgått från folkskolans 6:e klass till högre skolor. F. ö. synes gången i lösningsfrekvenserna för de allra flesta uppgifterna i båda testserierna ej kunna ge anledning till några allvarigare erinringar. De få och små oregelbundenheter, som förekomma beträffande lösningsfrekvenserna för IX: 2, 14 och 19 samt X: 15 och 21, torde åtminstone delvis bero på variationer beträffande åldersgruppernas sammansättning, bl. a. till följd av avgången från grundskolans 4:e klass till högre läroanstalter. Men härjämte har säkerligen också testens beskaffenhet inverkat, ty annars borde sagda förhållande även påverkat lösningsfrekvenserna för övriga uppgifter på samma sätt.

För tre klasser och två åldersgrupper ha vi undersökt den differentierande kraften hos de enskilda uppgifterna enligt tidigare angivna principer. Resultaten av dessa beräkningar äro sammanställda till tab. 251. Denna visar, att de allra flesta uppgifterna differentiera fp. på ett mycket tillfredsställande sätt, och att den differentierande kraften här är betydande icke blott för de yngsta utan även för de äldre fp.

Tabell 251. Differentierande kraften hos de enskilda uppgifterna i testserierna IX—X.

Test-serie	Ind.-grund	Klass eller ålder	Grupp	N	Lösningssfrekvenser och differenser mellan dessa för test nr																							
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
IX	Betygs-summa	Kl. 4 fsk. g.+fl.	B	11	91	64	27	91	27	82	55	91	9	64	64	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				11	27	27	9	36	9	73	9	45	0	27	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vitsord i räkning	Kl. 4 fsk. g.+fl.	B	11	91	64	27	91	36	82	64	82	9	73	64	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				11	18	18	9	36	9	82	9	27	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Betygs-summa	Kl. 2 k. m. fl.	B	7	100	71	71	100	86	86	86	86	29	86	86	57	0	86	43	86	57	0	43	0	0	0	0	
				7	71	71	43	86	71	86	57	71	14	71	29	0	43	0	43	0	43	14	0	0	0	0	0	0
	Test. prest.	12 år fsk. g.+fl.	B	17	82	47	71	100	65	94	65	65	29	88	88	24	0	24	0	41	12	0	35	0	0	0	0	0
				17	53	18	6	82	29	76	0	35	0	29	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Test. prest.	14 år fsk. g.	B	28	100	89	93	96	100	93	86	93	96	89	93	89	46	71	79	86	61	4	54	7	0	0	0	0
				28	93	68	68	96	79	82	39	68	54	89	86	14	4	21	21	32	0	0	29	0	0	0	0	0
X	Betygs-summa	Kl. 4 fsk. g.+fl.	B	11	91	55	82	73	64	36	45	27	64	55	18	9	55	9	0	0	27	0	0	0	0	0	0	
				11	91	27	82	27	45	9	9	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vitsord i räkning	Kl. 4 fsk. g.+fl.	B	11	91	64	73	73	82	55	64	45	55	73	18	9	64	9	0	18	0	0	0	0	0	0	0	
				11	91	27	73	27	45	0	9	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
	Betygs-summa	Kl. 2 k. m. fl.	B	7	100	43	86	86	100	86	100	86	86	100	100	14	86	86	71	86	100	14	43	0	0	0	0	
				7	100	43	71	86	86	71	57	71	71	71	14	0	71	14	29	14	86	0	0	14	0	0	0	0
	Test. prest.	12 år fsk. g.+fl.	B	17	100	59	88	76	94	94	94	94	94	100	53	0	65	0	12	35	71	6	6	12	0	0	0	
				17	100	41	29	12	59	18	6	0	18	29	6	0	0	12	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0
	Test. prest.	14 år fsk. g.	B	28	100	71	100	100	100	86	86	93	79	86	71	32	96	71	82	86	100	89	79	64	36	11	14	57
				28	100	46	93	89	89	64	54	50	64	75	54	4	64	14	54	50	61	7	4	7	7	0	0	7

Med hänsyn till resultaten av föregående analyser och då svaren på samtliga uppgifter utom X: 9 och 10 varit lätta att bedöma, finna vi testserierna IX och X utgöra både värdefulla och tillförlitliga instrument för undersökning av den teoretiska tekniska begåvningen.

3. Könsdifferenser beträffande den tekniska begåvningen.

A. Könsdifferenser med hänsyn till vid testundersökningar erhållna medelvärden.

a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna könsdifferenser beträffande medelvärdena.

För de i *fsk.* särundervisade populationerna av *g.* och *fl.* ha medelvärdena måst beräknas för testserierna IX och X separat, emedan det här inte är samma *fp.*, som undersökts med testserie X och med testserie IX. I alla övriga fall ha medelvärdena beräknats för testserierna IX och X tillsammanslagda enligt såväl beräkningsmetod A som beräkningsmetod B. För flera populationer ha de beräknats jämväl enligt beräkningsmetod C, men på grund av tabellmaterialets omfattning publiceras resultaten av dessa beräkningar ej i detalj. De komma dock att i viss utsträckning utnyttjas i det följande. För att pröva undersökningsresultatens stabilitet ha medelvärden beräknats jämväl för de båda testserierna var för sig men endast enligt den ena av förut nämnda beräkningsmetoder. De i *fsk.* sär- och samundervisade populationerna äro säkerligen på olika sätt utgallrade med avseende på den tekniska begåvningen till följd av avgången från grundskolan till högre skolor, och vidare kunna inflytelser från undervisningen och miljön *f. ö.* ha varit något olika i sam- och i särklasser. Fördens skull äro medelvärdena angivna för de i *fsk.* sär- och samundervisade åldersgrupperna separat. På grund av att de särundervisade *fp.* icke undersökts med båda testserierna, har det inte varit möjligt att här sammanslå de i *fsk.* sär- och samundervisade åldersgrupperna till en population för att på så sätt erhålla större åldersgrupper och lättare kunna bedöma de eventuella könsdifferensernas signifikans. Populationerna från högre skolor utgöras dels av i *k. m.* och *s. r.* samundervisade och dels av i *k. m.*, *h. a. l.* och högre *fl.*-skolor särundervisade *fp.* Då elevurvalet torde vara något olika i de nämnda slagen av läroanstalter, ha medelvärdena först beräknats för de sär- och samundervisade populationerna var för sig. Med hänsyn till att samtliga i högre skolor undervisade *fp.* dock utgöra i någon mån enhetliga populationer, ha de sär- och samundervisade sedan sammanförts till gemensamma åldersgrupper. Detta finna vi försvarligt, eftersom homogenitetskravet är väl uppfyllt. Resultaten av alla dessa beräkningar meddelas i tab. 252—263.

Tab. 252 visar, att vid undersökningar med testserie IX de i *fsk.* särundervisade *g.* i samtliga åldrar utom 16-årsåldern uppnått högre medelvärden än *fl.* *G:s* överlägsenhet är såväl absolut som i förhållande till differensernas medelfel

Tabell 252. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserie IX.
Fp. särundervisade i fsk.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A								Beräkningsmetod B							
			M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V	M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V
9	m f	91 67	3,4 2,5	0,24 0,23	+ 0,9	0,33	2,7	2,26 1,86	0,17 0,16	65,7 74,4	14,7 9,8	1,19 0,99	+ 4,9	1,55	3,2	17,30 8,11	0,84 0,70	77,1 83,2
10	m f	122 100	5,2 4,0	0,23 0,22	+ 1,2	0,32	3,8	2,55 2,21	0,16 0,16	48,7 55,7	19,5 13,0	1,11 0,94	+ 6,5	1,45	4,5	12,22 9,39	0,78 0,66	62,6 72,1
11	m f	89 86	6,1 5,5	0,28 0,27	+ 0,6	0,39	1,5	2,67 2,49	0,20 0,19	43,6 45,5	20,2 17,4	1,22 1,11	+ 2,8	1,65	1,7	11,54 10,28	0,86 0,78	57,2 59,2
12	m f	129 121	8,0 6,1	0,29 0,23	+ 1,9	0,37	5,1	3,29 2,55	0,21 0,16	41,2 42,0	31,6 19,4	1,57 1,11	+ 12,2	1,92	6,4	17,79 12,24	1,11 0,79	56,3 63,1
13	m f	130 103	8,6 6,7	0,25 0,24	+ 1,9	0,35	5,4	2,82 2,44	0,17 0,17	32,6 36,4	32,3 21,2	1,46 1,34	+ 11,1	1,98	5,6	16,64 13,60	1,03 0,95	51,5 64,2
14	m f	100 82	8,9 7,4	0,34 0,30	+ 1,5	0,45	3,3	3,37 2,73	0,24 0,21	37,6 36,7	32,1 22,1	1,69 1,40	+ 10,0	2,19	4,6	16,89 12,65	1,19 0,99	52,7 57,3
15	m f	108 81	9,6 8,9	0,29 0,31	+ 0,7	0,42	1,7	2,97 2,76	0,20 0,22	31,0 31,1	33,1 28,5	1,57 1,73	+ 4,6	2,34	2,0	16,33 15,61	1,11 1,23	49,3 54,8
16	m f	42 36	9,1 9,1	0,59 0,50	$\pm$ 0,0	0,77	0,0	3,82 3,00	0,42 0,35	41,9 33,2	32,0 30,7	2,88 2,48	+ 1,3	3,80	0,3	18,70 14,89	2,04 1,75	58,5 48,6

Tabell 253. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserie X.
Fp. särundervisade i fsk.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A								Beräkningsmetod B							
			M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V	M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V
9	m f	95 67	3,3 2,0	0,23 0,21	+ 1,3	0,31	4,2	2,26 1,68	0,16 0,14	67,6 85,5	11,2 6,4	1,16 0,98	+ 4,8	1,52	3,2	11,28 8,05	0,82 0,70	100,6 125,4
10	m f	103 93	5,0 3,6	0,23 0,27	+ 1,4	0,35	4,0	2,33 2,56	0,16 0,19	46,4 70,4	14,7 10,3	1,03 1,05	+ 4,4	1,47	3,0	10,46 10,12	0,73 0,74	71,0 98,0
11	m f	92 74	7,1 6,3	0,35 0,37	+ 0,8	0,51	1,6	3,32 3,20	0,24 0,26	46,6 50,5	21,7 20,1	1,43 1,56	+ 1,6	2,12	0,8	13,72 13,43	1,01 1,10	63,3 66,7
12	m f	127 124	9,2 7,1	0,31 0,31	+ 2,1	0,44	4,8	3,54 3,40	0,22 0,22	38,6 48,0	27,3 19,8	1,32 1,13	+ 7,5	1,74	4,3	14,85 12,63	0,93 0,80	54,4 63,7
13	m f	116 95	9,6 7,7	0,36 0,36	+ 1,9	0,51	3,7	3,89 3,50	0,26 0,25	40,5 45,6	28,2 21,4	1,47 1,33	+ 6,8	1,98	3,4	15,80 12,97	1,04 0,94	56,1 60,5
14	m f	100 90	10,0 9,1	0,38 0,40	+ 0,9	0,55	1,6	3,79 3,77	0,27 0,28	38,1 41,2	28,6 25,5	1,60 1,51	+ 3,1	2,20	1,4	16,00 14,34	1,13 1,07	55,9 56,1
15	m f	108 82	10,9 10,6	0,40 0,37	+ 0,3	0,54	0,6	4,17 3,33	0,28 0,26	38,3 31,3	29,2 26,4	1,60 1,37	+ 2,8	2,11	1,3	16,65 12,42	1,13 0,97	56,9 47,1
16	m f	42 36	9,9 11,7	0,73 0,55	- 1,8	0,91	2,0	4,75 3,28	0,52 0,39	47,8 27,9	28,9 34,5	3,03 2,46	- 5,6	3,90	1,4	19,61 14,75	2,14 1,74	68,0 42,8

Tabell 254. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IX och X. Fp. *samundervisade* i fsk.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A									Beräkningsmetod B								
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V		
9	m f	48 49	5,5 5,7	0,36 0,45	— 0,2	0,58	0,3	2,52 3,15	0,26 0,32	45,9 55,1	9,2 10,1	0,79 1,08	— 0,9	1,34	0,7	5,51 7,59	0,56 0,77	59,6 75,1		
10	m f	92 64	10,7 9,7	0,62 0,66	+ 1,0	0,91	1,1	5,98 5,24	0,44 0,46	56,1 53,9	17,8 17,1	1,49 1,60	+ 0,7	2,19	0,3	14,31 12,67	1,06 1,13	80,2 74,2		
11	m f	64 82	13,4 11,8	0,72 0,59	+ 1,6	0,93	1,7	5,76 5,36	0,51 0,42	42,9 45,6	20,9 17,8	1,54 1,22	+ 3,1	1,96	1,6	12,34 11,05	1,09 0,86	59,1 62,1		
12	m f	71 68	16,3 14,1	0,73 0,67	+ 2,2	0,99	2,2	6,17 5,49	0,52 0,47	37,9 38,9	27,2 21,9	1,64 1,40	+ 5,3	2,16	2,5	13,86 11,57	1,16 0,99	50,9 52,8		
13	m f	69 70	18,0 15,6	0,70 0,65	+ 2,4	0,96	2,5	5,82 5,46	0,50 0,46	32,3 35,0	29,2 23,6	1,76 1,36	+ 5,6	2,22	2,5	14,59 11,38	1,24 0,96	50,0 48,3		
14	m f	44 49	19,6 16,1	0,98 0,79	+ 3,5	1,26	2,8	6,51 5,55	0,69 0,56	33,2 34,4	30,7 21,9	2,14 1,63	+ 8,8	2,69	3,3	14,19 11,43	1,51 1,15	46,2 52,2		
15	m f	37 23	18,3 16,5	0,81 1,30	+ 1,8	1,53	1,2	4,90 6,23	0,57 0,92	26,8 37,7	24,0 22,1	1,53 2,36	+ 1,9	2,81	0,7	9,31 11,34	1,08 1,67	38,8 51,3		

Tabell 255. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna IX och X (skilda). Fp. *samundervisade* i fsk. Beräkningsmetod B.

Få	Kön	N	M_{IX}	$D. M_{IX}$	σ_{IX}	$D. \sigma_{IX}$	M_X	$D. M_X$	σ_X	$D. \sigma_X$
9	m f	48 49	5,5 6,7	-1,2	2,73 3,53	-0,80	3,7 3,4	+0,3	1,67 2,13	-0,46
10	m f	92 64	10,0 9,3	+0,7	6,73 5,95	+0,78	7,8 7,8	$\pm 0,0$	5,28 4,93	+0,35
11	m f	64 82	11,0 8,8	+2,2	6,37 5,11	+1,26	9,9 9,0	+0,9	5,65 5,50	+0,15
12	m f	71 68	13,9 10,6	+3,3	7,03 5,50	+1,53	13,3 11,3	+2,0	6,08 5,75	+0,33
13	m f	69 70	15,4 10,8	+4,6	7,05 5,92	+1,13	15,3 11,1	+4,2	6,28 5,29	+0,99
14	m f	44 49	16,2 10,9	+5,3	6,89 4,85	+2,04	14,5 11,0	+3,5	6,70 5,73	+0,97
15	m f	37 23	12,4 11,1	+1,3	4,85 4,76	+0,09	11,6 11,0	+0,6	4,68 5,77	-1,09

störst i 12—14-årsåldern och klart statistiskt signifikant enligt beräkningsmetod B i samtliga åldrar utom 11- och 15—16-årsåldern. Signifikansen är genomgående något starkare enligt beräkningsmetod B än enligt beräkningsmetod A, och detta måste anses tyda på att g:s överlägsenhet är störst i fråga om förmågan att lösa de svårare uppgifterna. Av tab. 253 framgår, att vid undersökningar med testserie X de i fisk. särundervisade g. uppnått högre medelvärden i alla åldrar utom 16-årsåldern. Såväl absolut som i förhållande till medelfelen äro differenserna här särskilt betydande i 9—10- och 12—14-årsåldern och klart statistiskt signifikanta i samtliga nämnda åldrar utom 14-årsåldern. Särskilt anmärkningsvärt är, att signifikansen här är svagare enligt beräkningsmetod B än enligt beräkningsmetod A, vadan fl. här måste ha löst flera av de svårare uppgifterna än g. Förklaringen till de varandra motstridande resultaten härutinnan vid undersökningar med testserierna IX och X synes vara, att de rent tekniska uppgifterna komma senare och äro lättare i den senare än i den förra testserien. Såsom vi senare skola se, äro könsdifferenserna till g:s favör störst, när det gäller att lösa svårare utpräglad tekniska uppgifter, och fram till dessa ha de yngre fp. inte nått i testserie X, eller också ha de varit så svåra, att ej ens de mest framstående g. förmått lösa dem i större utsträckning. Beträffande de i fisk. samundervisade fp. visar tab. 254, att g. uppnått högre medelvärden i samtliga åldrar utom 9-årsåldern. Såväl absolut som i förhållande till sina medelfel äro könsdifferenserna till g:s favör störst i 12—14-årsåldern och enligt beräkningsmetod B svagt statistiskt signifikanta i 12—13-årsåldern, medan klar statistisk signifikans föreligger endast i 14-årsåldern. Här är signifikansen i vissa åldrar starkast enligt beräkningsmetod B och i andra åldrar enligt beräkningsmetod A, vilket synes sammanhånga med att det här är fråga om båda testserierna, som tydligen ha något olika karaktär åtminstone i början och därmed för ifrågavarande fp. Tab. 255, som hänför sig till testserierna IX och X var för sig, ger samma bild av könsdifferenserna, i det att g. uppnått högre medelvärden för båda testserierna i alla åldrar utom i 9-årsåldern för testserie IX. Differenserna till g:s favör äro dock genomgående mindre vid testserie X än vid testserie IX, vilket uppenbarligen sammanhänger med den ovan påvisade skillnaden beträffande början av testserierna, främst mönsteruppgifterna och en del prov på iakttagelseförmågan.

För att undersöka sär- och samundervisningens inverkan på könsdifferenserna ha vi sammanställt de i fisk. sär- och samundervisade fp:s lösningsfrekvenser vid undersökningar med testserierna IX—X till tab. 256. De här angivna differenserna mellan de sam- och särundervisade populationernas medelvärden böra tolkas med allra största varsamhet, ty de kunna mycket väl bero på de sär- och samundervisade populationernas olika utgallring även med hänsyn till den tekniska begåvningen. De särundervisade fp. tillhörde Malmö folk- och fortsättningsskolor, och inom detta skoldistrikt är avgången till högre skolor veterligt stor i 12-årsåldern till h. a. l. och högre fl.-skolor samt än större i 14—15-årsåldern till h. a. l., k. m. och h. fisk., så att såväl folkskolans sjunde klass som enkannerligen fortsättnings-skolan är mycket fattig på elever med ens genomsnittlig teknisk begåvning. I

Tabell 256. Medelvärden för i *fsk. sam-* och *särundervisade* fp:s prestationer vid undersökningar med testserierna IX—X enligt beräkningsmetod B.

Ålder			9	10	11	12	13	14	15
IX	m	<i>Samunderv.</i>	13,9	25,9	32,0	36,6	40,7	43,6	44,9
		<i>Särunderv.</i>	17,6	26,1	30,8	40,2	43,3	44,7	48,4
		Diff.	— 3,7	— 0,2	+ 1,2	— 3,6	— 2,6	— 1,1	— 3,5
	f	<i>Samunderv.</i>	15,8	23,0	26,7	32,3	35,2	38,1	37,4
		<i>Särunderv.</i>	12,3	19,9	27,9	30,2	33,7	37,0	44,3
		Diff.	+ 3,5	+ 3,1	— 1,2	+ 2,1	+ 1,5	+ 1,1	— 6,9
X	m	<i>Samunderv.</i>	12,6	21,4	28,0	36,0	39,8	44,1	38,5
		<i>Särunderv.</i>	13,9	20,9	29,4	38,4	40,4	41,9	45,5
		Diff.	— 1,3	+ 0,5	— 1,4	— 2,4	— 0,6	+ 2,2	— 7,0
	f	<i>Samunderv.</i>	11,5	18,8	25,7	30,5	36,5	36,5	38,6
		<i>Särunderv.</i>	8,3	14,9	26,6	29,6	32,0	38,0	44,1
		Diff.	+ 3,2	+ 3,9	— 0,9	+ 0,9	+ 4,5	— 1,5	— 5,5

berättelsen för Malmö stads folkskolor¹⁵ för det läsår, under vilket undersökningarna företogs, meddelar stadens folkskolinspektör, att av barnen i skolåldern (7—14 år) 87 g. och 95 fl. eller 1,29 % undervisades i h. fsk., 67 g. och 116 fl. eller 1,30 % undervisades i k. m., 527 g. och 15 fl. eller 3,85 % undervisades i allmänna läroverk, 9 g. och 755 fl. eller 5,43 % undervisades i högre flickskolor, enskilda mellanskolor samt högre goss- och samskolor samt 108 g. och 9 fl. eller 0,83 % i övriga enskilda skolor. Nämnas kan vidare, att 49 g. och 73 fl. i 8-årsåldern eller resp. 5,74 och 8,61 % av alla 8-åringar vid nämnda tid undervisades i privatskolor och i hemmet. Då antalet barn i skolåldern vid nämnda tid uppgick till 6361 g. och 6140 fl. samt sammanlagt 798 g. och 990 fl. eller resp. 12,53 och 16,13 % gingo i andra skolor än fsk., var utgallringen i fråga tydligen något större bland fl. än bland g. Annorlunda är förhållandet beträffande de samundervisade populationerna. Dessa bestå av lärjungar i fsk. på orter utan 5-åriga realskolor. Därför sker avgången från grundskolan till högre skolor där först i 13—14-årsåldern, och då högre fsk. saknas, blir lärjungeklientelet i fortsättningsskolorna av en helt annan kvalitet i småstäderna och landsbygdssamhällena i övrigt än i en storstad som Malmö med dess rika utbildningsmöjligheter.

Differenserna mellan medelvärdena för de sam- och särundervisade fp:s lösningsfrekvenser äro så små, att det kan anses fullt tydligt, att sam- eller särundervisning icke kan ha utövat något större inflytande på prestationerna för de i fsk. undervisade populationernas vidkommande. Om så varit fallet, hade differenserna säkerligen varit av en helt annan storleksordning. För testserie IX äro de samunder-

¹⁵ Malmö stads folkskolor. Berättelse för läsåret 1929—1930 av stadens folkskolinspektör. Malmö 1931, s. 47 och 50.

Tabell 257. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IX och X. Fp. särundervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A								Beräkningsmetod B							
			M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V	M	$\epsilon(M)$	D_M	$\epsilon(D_M)$	E_q	σ	$\epsilon(\sigma)$	V
10	m f	49 40	15,5 11,0	0,74 0,67	+ 4,5	1,00	4,5	5,19 4,26	0,52 0,48	33,5 38,8	26,0 15,5	1,88 1,49	+ 10,5	2,40	4,4	13,20 9,42	1,33 1,05	50,8 60,8
11	m f	88 56	18,5 14,8	0,57 0,65	+ 3,7	0,86	4,3	5,38 4,87	0,41 0,46	29,2 33,0	29,8 20,8	1,31 1,44	+ 9,0	1,95	4,6	12,28 10,74	0,93 1,02	41,3 51,7
12	m f	87 48	21,9 17,6	0,62 0,74	+ 4,3	0,97	4,4	5,82 5,12	0,44 0,52	26,6 29,1	36,0 24,8	1,56 1,62	+ 11,2	2,25	5,0	14,54 11,21	1,10 1,14	40,3 45,3
13	m f	102 67	25,5 22,3	0,57 0,62	+ 3,2	0,85	3,8	5,80 5,12	0,41 0,44	22,7 23,0	40,7 31,1	1,54 1,66	+ 9,6	2,26	4,2	15,53 13,56	1,09 1,17	38,1 43,6
14	m f	110 90	27,6 23,4	0,46 0,59	+ 4,2	0,75	5,6	4,86 5,59	0,33 0,42	17,6 23,9	41,9 30,2	1,22 1,36	+ 11,7	1,83	6,4	12,82 12,89	0,86 0,96	30,6 42,7
15	m f	82 79	30,3 25,6	0,54 0,56	+ 4,7	0,78	6,0	4,88 4,95	0,38 0,39	16,1 19,3	47,5 35,1	1,44 1,26	+ 12,4	1,91	6,5	13,04 11,21	1,02 0,89	27,5 31,9
16	m f	75 68	32,2 27,6	0,58 0,56	+ 4,6	0,81	5,7	5,02 4,61	0,41 0,40	15,6 16,7	52,0 37,5	1,70 1,41	+ 14,5	2,21	6,6	14,70 11,59	1,20 0,99	28,3 30,9
17	m f	42 38	33,6 29,4	0,77 0,91	+ 4,2	1,19	3,5	4,97 5,58	0,54 0,64	14,8 19,0	52,8 39,6	2,40 2,29	+ 13,2	3,32	4,0	15,58 14,14	1,70 1,62	29,5 35,7
18	m f	38 27	35,8 31,4	0,51 0,98	+ 4,4	1,10	4,0	3,12 5,08	0,36 0,69	8,7 16,2	54,3 38,6	2,43 2,55	+ 15,7	3,52	4,5	14,99 13,26	1,72 1,80	27,6 34,3
19 20	m f	25 11	32,9 29,9	0,93 1,41	+ 3,0	1,69	1,8	4,64 4,66	0,66 0,99	14,1 15,6	49,6 40,2	2,81 4,45	+ 9,4	5,26	1,8	14,03 13,96	1,98 2,98	28,3 34,7

Tabell 258. Vid tillämpning av beräkningsmetod C erhållna könsdifferenser för testserierna IX—X jämte deras signifikans. Fp. undervisade i k. m. och h. a. l.

Ålder		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19—20
Särunderv.	D_M	+10,8	+ 7,9	+11,0	+ 9,0	+10,6	+11,1	+12,5	+12,0	+11,6	+ 8,8
	E_q	4,6	4,0	4,8	4,2	6,1	6,0	6,4	4,2	4,2	3,1
Samunderv.	D_M			+ 9,4	+ 6,6	+ 6,7	+ 9,5	+ 9,8	+12,8		
	E_q			2,4	3,3	4,0	5,2	4,3	3,7		
Samtliga	D_M	+ 9,2	+ 7,2	+10,4	+ 8,0	+ 8,5	+10,3	+11,3	+12,4	+12,6	+ 9,7
	E_q	4,2	4,0	5,2	5,6	7,1	7,9	7,6	5,5	5,1	3,1

visade g:s lösningsfrekvenser något lägre än de särundervisade g:s i alla åldrar utom en, och för testserie X är förhållandet detsamma utom i två åldrar. Differenserna till de särundervisade g:s favör äro dock av egentlig betydelse endast i 15-årsåldern, där den samundervisade populationen av g. synes vara särskilt utgallrad. De samundervisade fl. ha ganska ofta särskilt vid testserie IX något högre medelvärden för lösningsfrekvenserna, men dessa äro endast i ett par fall av någon betydenhet, och i 15-årsåldern ha även de särundervisade fl. uppnått betydligt bättre resultat än de samundervisade, vilket tydligen har samma orsak som beträffande g. i motsvarande ålder. Särskilt anmärkningsvärt är, att de samundervisade fl:s överlägsenhet är så stor i 9—10-årsåldern, innan någon starkare utgallring ägt rum. Detta visar ganska tydligt, att samundervisning på detta åldersstadium i varje fall inte hämmar den teoretiska tekniska begåvnings utveckling hos fl. utan snarare tvärtom. För g. synes förhållandet vara något annorlunda, även om de samundervisade g:s lägre medelvärden icke kunna anses tillförlitligt bevisa, att samundervisningen verkar i högre grad nivellerande på könsdifferenserna. På grund av storleksordningen hos differenserna i fråga torde det dock vara mest riktigt att hävda, att varken sam- eller särundervisning har någon mera betydande inverkan på den tekniska begåvningen åtminstone i folkskolans lägre klasser.

Beträffande de i högre skolor undervisade visar tab. 257, att de särundervisade m. fp. i alla åldrar uppnått betydligt högre medelvärden än de kv. Differenserna till de m. fp:s favör äro också genomgående mycket väl statistiskt signifikanta utom i den högsta åldersgruppen, där det ringa antalet fp. mer än differensens absoluta storlek lagt hinder i vägen för uppnåendet av full signifikans. Med endast två undantag äro differenserna större i förhållande till sina resp. medelfel vid tillämpning av beräkningsmetod B än vid tillämpning av beräkningsmetod A. Detta beror tydligen på att de m. fp. varit särskilt överlägsna, när det gällt att lösa de svårare tekniska uppgifterna. Detta visa även de relationer mellan könsdifferenserna och deras medelfel, vilka erhållits vid tillämpning av beräkningsmetod C, som visserligen är mindre extrem än beräkningsmetod B men ändock tager hänsyn till testens svårighetsgrad (jfr tab. 258).

Även de i högre skolor samundervisade m. populationernas medelvärden äro genomgående betydligt högre än de kv:s. Differenserna äro enligt såväl beräkningsmetod B som beräkningsmetod C väl statistiskt signifikanta i alla åldrar utom 12-årsåldern, där signifikansen är något svag enligt samtliga beräkningsmetoder. Som framgår av tab. 259, visar de m. fp:s överlägsenhet tendens att ökas med åldern, och vidare tyckas de kv. fp. i flera åldrar icke ha kunnat lösa så många av de svårare uppgifterna som de m. fp. Detta framgår ännu tydligare av tab. 260, som hänför sig till samtliga i högre skolor undervisade fp. Enligt denna tab. är de m. populationernas överlägsenhet klart statistiskt signifikant fr. o. m. 10- t. o. m. 20-årsåldern. Även då medelvärdena beräknats enligt beräkningsmetod C för testserierna IX och X var för sig, äro de m. fp. tydligt överlägsna (jfr tab. 261 och 262).

För att belysa i vad mån sär- resp. samundervisning i högre skolor inverkar på

Tabell 259. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IX och X. Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A									Beräkningsmetod B								
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V		
12	m f	28 20	23,0 18,4	1,01 1,46	+ 4,6	1,78	2,6	5,32 6,55	0,71 1,03	23,2 35,6	38,4 28,2	2,35 3,07	+ 10,2	3,87	2,6	12,41 13,73	1,66 2,17	32,3 48,6		
13	m f	81 98	24,1 21,8	0,66 0,54	+ 2,3	0,85	2,7	5,97 5,35	0,47 0,38	24,8 24,6	37,5 30,3	1,65 1,25	+ 7,2	2,07	3,5	14,85 12,34	1,17 0,88	39,6 40,8		
14	m f	112 115	27,1 24,2	0,52 0,51	+ 2,9	0,73	4,0	5,47 5,47	0,37 0,36	20,2 22,5	39,9 32,7	1,35 1,23	+ 7,2	1,83	3,9	14,26 13,19	0,95 0,87	35,7 40,4		
15	m f	91 103	28,7 25,2	0,62 0,53	+ 3,5	0,82	4,3	5,91 5,33	0,44 0,37	20,6 21,2	44,0 33,9	1,44 1,21	+ 10,1	1,88	5,4	13,74 12,30	1,02 0,86	31,3 36,2		
16	m f	60 68	31,5 27,5	0,73 0,61	+ 4,0	0,95	4,2	5,66 5,00	0,52 0,43	18,0 18,2	48,3 37,4	2,10 1,50	+ 10,9	2,58	4,2	16,28 12,36	1,49 1,06	33,7 33,0		
17	m f	34 32	32,1 27,3	1,09 1,00	+ 4,8	1,48	3,2	6,34 5,66	0,77 0,71	19,8 20,8	49,4 35,0	2,79 2,37	+ 14,4	3,66	3,9	16,29 13,39	1,97 1,67	32,9 38,3		

Tabell 260. Medelvärden, dispersioner och variabilitetskoefficienter för testserierna IX och X. Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	Beräkningsmetod A								Beräkningsmetod B							
			M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V	M	ε(M)	D _M	ε(D _M)	E _q	σ	ε(σ)	V
10	m f	56 45	15,0 11,3	0,69 0,63	+ 3,7	0,93	4,0	5,14 4,22	0,49 0,44	34,3 37,4	24,8 15,9	1,73 1,38	+ 8,9	2,21	4,0	12,97 9,29	1,23 0,98	52,4 58,5
11	m f	101 65	18,7 15,1	0,54 0,59	+ 3,6	0,80	4,5	5,46 4,76	0,38 0,42	29,1 31,6	29,2 21,3	1,24 1,21	+ 7,9	1,73	4,6	12,49 10,26	0,88 0,90	42,8 48,3
12	m f	115 68	22,1 17,9	0,53 0,68	+ 4,2	0,86	4,9	5,72 5,59	0,38 0,48	25,9 31,3	36,6 25,8	1,31 1,47	+ 10,8	1,97	5,5	14,09 12,11	0,93 1,04	38,5 47,0
13	m f	183 165	24,9 22,0	0,44 0,41	+ 2,9	0,60	4,8	5,92 5,27	0,31 0,29	23,8 24,0	39,3 30,6	1,13 1,00	+ 8,7	1,51	5,8	15,32 12,86	0,80 0,71	39,0 42,0
14	m f	222 205	27,3 23,9	0,35 0,39	+ 3,4	0,52	6,5	5,18 5,54	0,25 0,27	19,0 23,2	40,9 31,6	0,91 0,92	+ 9,3	1,29	7,2	13,60 13,12	0,65 0,65	33,2 41,5
15	m f	173 182	29,5 25,4	0,42 0,38	+ 4,1	0,57	7,2	5,50 5,17	0,30 0,27	18,7 20,4	45,6 34,4	1,03 0,88	+ 11,2	1,35	8,3	13,53 11,85	0,73 0,62	29,6 34,4
16	m f	135 136	31,9 27,5	0,46 0,41	+ 4,4	0,62	7,1	5,33 4,81	0,32 0,29	16,7 17,5	50,3 37,5	1,34 1,03	+ 12,8	1,69	7,6	15,53 11,98	0,95 0,73	30,9 32,0
17	m f	76 70	32,9 28,4	0,65 0,69	+ 4,5	0,94	4,8	5,67 5,72	0,46 0,48	17,2 20,1	51,3 37,5	1,83 1,67	+ 13,8	2,48	5,6	15,99 13,99	1,30 1,18	31,2 37,3
18	m f	51 33	35,7 30,9	0,51 0,87	+ 4,8	1,01	4,8	3,63 4,98	0,36 0,61	10,2 16,1	54,6 37,2	2,25 2,25	+ 17,4	3,18	5,5	16,10 12,90	1,59 1,59	29,5 34,7
19-20	m f	34 16	32,9 28,4	0,78 1,21	+ 4,5	1,44	3,1	4,54 4,85	0,55 0,86	13,8 17,1	49,7 37,6	2,51 3,53	+ 12,1	3,98	3,0	14,64 12,42	1,78 2,20	29,5 33,0

Tabell 261. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna IX och X (skilda). Fp. *särundervisade* i h. a. l. Beräkningsmetod C.

Få	Kön	N	M _{IX}	D. M _{IX}	σ_{IX}	D. σ_{IX}	M _X	D. M _X	σ_X	D. σ_X
10	m	49	22,2	+ 5,8	10,77	+1,08	24,6	+11,9	12,89	+4,91
	f	40	16,4		9,69		12,7		7,98	
11	m	88	31,2	+ 9,7	13,54	+2,03	27,6	+ 6,9	12,21	+0,46
	f	56	21,5		11,51		20,7		11,75	
12	m	87	40,6	+ 9,6	13,15	+1,47	36,1	+ 9,6	15,24	+4,76
	f	48	31,0		11,68		26,5		10,48	
13	m	102	45,1	+ 8,2	14,26	+1,43	46,7	+ 8,1	15,88	+2,20
	f	67	36,9		12,83		38,6		13,68	
14	m	110	52,4	+11,4	12,61	-0,65	52,2	+10,3	14,35	-0,92
	f	90	41,0		13,26		41,9		15,27	
15	m	82	56,6	+10,1	12,30	+0,64	61,2	+12,4	14,47	+1,21
	f	79	46,5		11,66		48,8		13,26	
16	m	75	63,1	+14,7	13,49	+1,40	66,5	+10,6	13,84	+0,86
	f	68	48,4		12,09		55,9		12,98	

Tabell 262. Medelvärden, dispersioner och differenser för testserierna IX och X (skilda). Fp. *samundervisade* i h. a. l. Beräkningsmetod C.

Få	Kön	N	M _{IX}	D. M _{IX}	σ_{IX}	D. σ_{IX}	M _X	D. M _X	σ_X	D. σ_X
13	m	81	43,2	+ 6,4	14,34	+1,59	41,8	+5,7	15,04	+2,16
	f	98	36,8		12,75		36,1		12,88	
14	m	112	50,8	+ 7,8	14,44	+1,36	48,5	+5,0	14,37	-0,31
	f	115	43,0		13,08		43,5		14,68	
15	m	91	56,2	+10,9	13,29	+1,08	55,0	+7,5	15,58	+0,77
	f	103	45,3		12,21		47,5		14,81	
16	m	60	60,7	+11,4	14,89	+3,92	63,8	+7,9	15,73	+2,18
	f	68	49,3		10,97		55,9		13,55	

Tabell 263. Medelvärden för i högre skolor sam- och särundervisade fp:s prestationer vid undersökningar med testserierna IX—X enligt beräkningsmetod A.

Ålder		12	13	14	15	16	17
m	Samunderv.	23,0	24,1	27,1	28,7	31,5	32,1
	Särunderv.	21,9	25,5	27,6	30,3	32,2	33,6
	Diff.	+ 1,1	- 1,4	- 0,5	- 1,6	- 0,7	- 1,5
f	Samunderv.	18,4	21,8	24,2	25,2	27,5	27,3
	Särunderv.	17,6	22,3	23,4	25,6	27,6	29,4
	Diff.	+ 0,8	- 0,5	+ 0,8	- 0,4	- 0,1	- 2,1

könsdifferenserna beträffande den teoretiska tekniska begåvningen ha vi i tab. 263 sammanställt de sam- och särundervisade fp:s medelvärden.

Som synes, äro differenserna genomgående ytterst små och i intet fall ens tillnärmelsevis statistiskt signifikanta. Detta visar mycket tydligt, att sär- resp. samundervisning inte gärna kunnat i någon högre grad inverka på testprestationerna.

Undersökningarna med testserierna IX—X ha sålunda visat, att det existerar mycket betydande kvantitativa könsdifferenser till de m. fp:s favör beträffande den teoretiska tekniska begåvningen. Dessa ha befunnits vara störst för de i högre skolor undervisade populationerna, vilket kan anses bero dels på att könsdifferenserna beträffande den tekniska liksom i fråga om den matematiska begåvningen bli mera betydande först i och med begävningsstrukturens utdifferentiering under pubertetsperioden, dels ock på att könsdifferenserna även här äro störst och mest framträdande beträffande den mera kvalificerade tekniska begåvningen och de bästa m. och kv. begåvningarna på området, vilka i högre procenttal ingå i populationerna från högre skolor än i populationerna från grundskolan. Vi kunna också på goda grunder anse oss ha visat, att de m. fp. äro särskilt överlägsna, när det gäller att lösa svårare tekniska uppgifter.

b. Vid andra testundersökningar rörande den tekniska begåvningen påvisade könsdifferenser mellan medelvärdena.

Vid andra testundersökningar rörande den tekniska begåvningen erhållna resultat kunna icke anses fullt jämförbara med de här föreliggande, eftersom de utförts med helt annorlunda beskaffat testmaterial. Trots detta är det givetvis av stort intresse att se, i vad mån de här påvisade könsdifferenserna i fråga om medelvärdena överensstämma med dem som funnits vid andra undersökningar på området.

NEUBAUER¹⁶ har psykologiskt analyserat ett stort antal teckningar, som g. och fl. i åldern 5—15 år utarbetat i samband med av dem utförda konstruktioner med Matador-bygglådan. Denna hade av fabriksledningen utsänts till skolorna i ett antal städer, och barnen fingo arbeta efter behag och rita av sina konstruktioner samt sända teckningarna till fabriken. Detta material är uppenbarligen föga tillförlitligt. Man vet ej, i vilken utsträckning barnen erhållit hjälp av föräldrar eller äldre syskon, fastän detta var förbjudet, hur övningen och förmågan att teckna inverkat, eller hur barnen verkligen gått till väga vid själva arbetet. Vidare rita barn ej som de bygga utan vad de veta samt sakna i ifrågavarande ålder förmåga att fullt exakt avbilda sina konstruktioner. C:a 500 av g:s och 350 av fl:s teckningar analyserades mycket ingående, och Neubauer kunde härvid påvisa följande könsdifferenser. På det lägsta åldersstadiet använde såväl g. som fl. uteslutande s. k. schemateckningar. Utmärkande för dessa är, att de utgöra en skiss av hur tinget ofta synes, att de bestå nästan uteslutande av konturlinjer utan

¹⁶ NEUBAUER, V. E.: Über die Entwicklung der technischen Begabung bei Kindern. Z Ang Ps 29, 1928, s. 289—336.

några som helst detaljer, att de endast återge totalintrycket utan krav på formtrohet, samt att de för lätta och ofta sedda objekt ha typiska former. Redan i 6-årsåldern börja både g. och fl. utarbeta perspektiviska teckningar, där det plastiska intrycket återgives, medan det konstruktiva får träda tillbaka. Först flera år senare förekomma arbetsteckningar, som karakteriseras därav, att viktiga delar förstoras och framhävas, för att det skall klarare framstå, hur objektet bör konstrueras. Frekvenserna av de olika slagen av teckningar äro mycket olika för g. och fl., vilket framgår av nedanstående översikt:

Få	Schema-teckn.		Perspektiv-teckn.		Arbets-teckn.	
	g	fl	g	fl	g	fl
5	100	100				
6	75	75	25	25		
7	50	77	50	8		
8	69	56	16	33		
9	64	67	24	25	6	(8)
10	5	37	37	50	16	
11	13	44	46	37	10	
12	9	20	61	66	15	
13	10	23	61	61	12	
14	3	7	65	79	15	10
15	7	5	53	64	18	13

Enligt Neubauer utgöra arbetsteckningarna ett tydligt kriterium på den tekniska begåvnings utveckling. Därför kan utvecklingen av denna begåvningsform anses taga sin början först i 10—11-årsåldern hos g. och först i 14—15-årsåldern hos fl. Dessa stanna ofta längre på schemastadiet än g., och särskilt anmärkningsvärd är den låga frekvensen av arbetsteckningar bland fl. Även beträffande de konstruerade objekten kunde tydliga könsdifferenser iakttagas. Såsom nedanstående översikt visar, byggde fl. helst bänkar, bord, stolar, gungor, husgeråd och vagnar, som de kunde använda vid sina lekar med dockor. G. byggde oftare saker, som ställde större krav på den tekniska konstruktionsförmågan, och mycket tidigt med förkärlek maskiner.

O b j e k t	g	fl
1. Leksaker (möbler och husgeråd)	10	46
2. Vagnar och väderkvarnar	24	39
3. Åkdon, båtar, lokomotiv, automobiler	18	9
4. Maskiner	40	12

G. och fl. uppfattade och återgävo också objekten mycket olika. Medan de förra redan i 10-årsåldern började angiva, hur objekten fungerade, fäste sig de senare företrädesvis vid föremålens utseende och började först i 13-årsåldern beskriva deras funktionssätt. Det tycks, som om fl. med stigande ålder allt tydligare förstå,

att deras styrka icke ligger i att bygga maskiner. G. tyckas finna större glädje i själva konstruerandet, medan fl. konstruera för att erhålla för sina speciella syften användbara objekt. De förra synas ha starkare utvecklat sinne för det rent tekniska och de senare för det estetiska. Förf. anser allt tyda på att g:s tekniska förståelse är bättre och deras tekniska begåvning överlägsen fl:s. Av redan antydda skäl måste resultaten av denna undersökning bedömas mycket försiktigt, och såsom förf. själv visat, har miljön otvivelaktigt påverkat resultaten i icke oväsentlig grad.

Vid HOLZINGERS¹⁷ undersökningar med tre serier prov på tekniskt förståelse å 54 g. och 64 fl. i grundskolan befunnos könsdifferenserna till de förras favör vara resp. 3,7, 5,7 och 6,2 gånger sina sannolika fel, men tillförlitlighetskoefficienterna för testserierna i fråga voro låga, resp. 0,46, 0,39 och 0,31.

GAW¹⁸ prövade 52 g. och 48 fl. i 13-årsåldern med bl. a. Stenquists tekniska sammansättningsuppgifter och Kelleys prov på konstruktiv förmåga. Beträffande allmänintelligensen voro g. något överlägsna, i det att medelvärdet på deras IQ enligt resultaten av undersökningar med Stanford-Binet-skalan var 0,96 och fl:s endast 0,93. Vid de tekniska uppgifterna uppnådde g. betydligt högre medelvärden, såsom nedanstående sammanställning visar:

	Stenquists tests	Kelleys tests
G	83,4	96,8
Fl	70,8	72,7
Diff.	+12,6	+24,1

MOEDE och PIORKOWSKI¹⁹ prövade de inträdessökande till Berlins begåvnings-skolor med bl. a. två tekniska modeller. Härvid befunnos g. vida överlägsna fl., när det gällde att förklara såväl en vattenregulators som en kugghjulsanordnings funktionssätt. Medan många g. visade sig rätt väl förstå de kinematiska sammanhangen, hade flertalet fl. ytterst svårt för att inse apparaternas ändamål. Detta anse förf. tyda på att fl. äro väsentligt underlägsna, när det gäller tekniskt förståelse och skärpan i iakttagelserna av tekniska förlopp.

MÜLLER²⁰ lät g. och fl. i 14-årsåldern rita en elektrisk ringklocka först ur minnet och sedan efter förebild, och slutligen fingo de konstruera en sådan av givna element. Genomsnittligt voro g:s prestationer mycket bättre än fl:s, speciellt i fråga om teckningarna, men fl. gjorde större framsteg, sedan uppgiften demonstrerats på väggtavlan. Vid förnyad undersökning efter åtta dagar befunnos g. minnas mycket bättre än fl.

¹⁷ HOLZINGER, K. J.: Preliminary report on Spearman-Holzinger unitary trait study. No 2. Chicago 1934, s. 2 och 10.

¹⁸ GAW, FRANCES: A study of performance tests. Br J Ps 15, 1924—1925, s. 374—392. Jfr s. 386.

¹⁹ Die Berliner Begabenschulen, ihre Organisation und die experimentellen Methoden der Schülerauswahl, s. 196—200 och 229—231.

²⁰ MÜLLER, A.: Die Beurteilung von Schülerleistungen als Gegenstand experimentell-didaktischer Übungen. Neue Pd Stud 2, 1930, s. 166—178.

ROSSOLIMO²¹ förelade 271 g. och 89 fl. i åldern 7—18 år 10 tekniska uppgifter. Dessa bestodo av enkla mekaniska apparater, och det gällde för fp. dels att utföra föga komplicerade manipulationer, dels att bedöma, hur apparaterna verkade. Varken tekniska kunskaper eller övning förutsattes, och tiden var obegränsad. Härvid uppnådde g. en medelpoäng på 7,5 och fl. en medelpoäng på 5,7, varav förf. drager slutsatsen, att fl. äro underlägsna i fråga om teknisk fyndighet och inbillningskraft. I själva verket voro de undersökta grupperna av m. och kv. fp. dock icke fullt jämförbara. Det var nämligen fråga om efterblivna barn, och föräldrarna hade sänt betydligt flera g. än fl. till undersökning, emedan de förra vållat större vanskligheter vid undervisningen än de senare, även då de varit i lägre grad efterblivna. Därför kunna de funna resultaten ej anses bevisande för könsdifferenserna mellan g. och fl. i allmänhet.

PETERSON²² prövade 269 m. och 270 kv. fp. i åldern 9—19 år med 20 uppgifter, som alla avsågo hävstångslagen. Mellan dessa prov inskötos 20 demonstrationer, som avsågo att göra det möjligt för fp. dels att lösa de olika uppgifterna, dels ock att finna den generella hävstångslagen. Antalet fp. i varje åldersgrupp var visserligen ringa, men statistiskt signifikanta könsdifferenser till de m. fp:s favör kunde dock konstateras. Dessa anser förf. icke bero på skillnad beträffande ålder eller intelligens (vilken prövades med Termans grupptest) utan på de m. fp:s större förmåga att finna en generell princip.

ALEXANDER²³ fann vid undersökningar med tre av Cox' prov på tekniskt förstående å 374 g. och fl. i åldern 12—18 år en könsdifferens 2,6 gånger sitt sannolika fel till de m. fp:s favör. Samma fp. undersöktes även med s. k. handlingstests, och härvid befanns könsdifferensen till de m. fp:s favör uppgå till 4,6 gånger sitt sannolika fel. Då några signifikativa könsdifferenser icke förelågo vid sådana testserier, som prövade *G*- och *v*-faktorn, finner förf. det sannolikt, att de vid undersökningarna med tekniska uppgifter och handlingstests funna könsdifferenserna bero på olikheter mellan könen beträffande den av honom påvisade praktiska faktorn *F*. — Enligt vårt förmenande berodde könsdifferenserna vid undersökningarna med Cox' tests dock snarare på skiljaktigheter mellan könen beträffande det teoretiska tekniska förståendet. — Vidare visade det sig, att relationen mellan *G*- och *F*-faktorn inte var densamma hos g. som hos fl. För de förra uppgick korrelationen mellan prestationerna samt *G* och *F* till resp. 0,65 och 0,71 men för de senare till resp. 0,76 och 0,51.

HERWIG²⁴ prövade 48 g. och 12 fl. i 14-årsåldern med två ganska svåra tekniska uppgifter. Fl. voro såsom grupp betraktade mycket underlägsna g. Några fl.

²¹ ROSSOLIMO, G. J.: Das psychologische Profil. Halle 1926, s. 36—38 och 88—91.

²² PETERSON, G. M.: An empirical study of the ability to generalize. J Gener Ps 6, 1932, s. 90—114.

²³ Intelligence, concrete and abstract, s. 47—48, 159—163 och 170—173.

²⁴ HERWIG, B.: Auswertungsverfahren bei nichtapparativen psychotechnischen Proben zur Eignungsfeststellung und ihre Bedeutung für die Methodik der Eignungsprüfungen. Pr Ps 3, 1921—1922, s. 127—140.

presenterade visserligen tämligen goda lösningar, men dessa voro aldrig så bra som g:s bästa, och de flesta presterade endast dåliga lösningar.

PYLE²⁵ undersökte 196 g. och 288 fl. i åldern 14—17 år med 4 texter. Den första av dessa utgjordes av en beskrivning av glas- och ståltillverkning, vilken fp. fingo genomläsa under 5 min., varefter de hade att under 5 min. besvara skriftliga frågor. Härvid visade sig g. genomgående överlägsna, och deras prestationer voro i genomsnitt c:a 14% bättre än fl:s. Den andra texten hade också kemiskt tekniskt innehåll och användes på precis samma sätt som den föregående. G. uppnådde bättre resultat i flertalet åldrar, men deras överlägsenhet uppgick här endast till i genomsnitt 8%. Den tredje texten behandlade ett ämne i zoologi och var betydligt kortare och lättare. Denna fingo fp. genomläsa under 5 min., varefter de hade att fylla i en text med luckor. Här hade fl. något bättre resultat i alla åldrar. Den fjärde texten utgjordes av en kort geografisk beskrivning med många sifferuppgifter, vilken förelästes en gång för fp., varefter dessa fingo skriftligt besvara en del frågor. Könsdifferenserna voro härvid genomgående små och varierade från år till år, så att g. voro överlägsna i en del åldrar och fl. i andra.

Vid Minnesota-undersökningen (jfr s. 504) jämfördes resultaten dels för g. och fl. i en klass i high school, dels för m. och kv. college-studerande. Till belysning av de härvid funna könsskillnaderna ha vi sammanställt följande översikt:

T e s t	Kön	High school elever	College- studerande
Minnesota sammansättningsuppgifter	m f Diff.	238 177 (12,1) ²⁶ +61	278 214 (10,4) +64
Apparativa och tekniska bildtests	m f Diff.	2173 1381 (5,9) +792	3622 2560 (7,9) +1062
Apparativa tests	m f Diff.	532 78 (6,1) +454	1230 632 (6,8) +598
Minnesota paper form board tests	m f Diff.	46 41 (2,0) +5	77 71 (2,4) +6
Minnesotaprovet på uppf. av rumsl. rel.	m f Diff.	1472 1351 (3,2) -121 ²⁷	1008 1075 (2,4) +67

²⁵ PYLE, W. H.: The relation of sex differences to the kind of material used. J Ed Ps 16, 1925, s. 261—264.

²⁶ Siffrorna inom parentes ange, hur många gånger differensen är större än sitt medelfel.

²⁷ Det är här fråga om tider, och högre medelvärde för tiden tyder därför på underlägsenhet.

De m. fp. ha uppnått mycket högre medelvärden vid alla prov, som gällt tekniskt förstående eller manipulering med tekniska apparater, och könsdifferenserna äro här väl statistiskt signifikanta. Förf. anse emellertid, att det sociala trycket utgör den viktigaste orsaken till denna differens. G. stimuleras nämligen från tidigare ålder till att utveckla sina anlag att manipulera med tekniska apparater, samtidigt som fl. kraftigt avrådas från alla s. k. maskulina sysselsättningar. Vidare äro g. mera förtrogna med enkla tekniska apparater och principerna för deras funktioner än fl., vilket allt i icke ringa mån påverkar prestationerna vid de tekniska sammansättningsuppgifterna. Detta uttalande är säkerligen inte helt felaktigt men så är utan tvivel fallet med följande påstående, därest detta inte avser blott den motoriska snabbheten och skickligheten: »The Minnesota spatial relations test är ensamt för sig ett lika gott prov på den mekaniska förmågan (mechanical ability) som något annat test i batterierna — ett faktum som gör fl:s överlägsenhet så mycket mera slående i betraktande av det olika sociala tryck, som utövas på könen i mekaniska ting». Testserien i fråga består nämligen av relativt lätta form board uppgifter, som tydligen inte ha någon högre korrelation med vare sig den teoretiska eller den praktiska tekniska begåvningen. Att så verkligen är fallet, framgår mycket tydligt därav, att just vid Minnesota-undersökningen de teknologie studerandena uppnådde betydligt lägre medelpoäng för ifrågavarande tests än övriga studenter (students in the college of science, literature, and the arts).²⁸ Förf. hävda vidare, att det är möjligt att reducera könsdifferenserna beträffande den praktiska begåvningen till skilljaktigheter beträffande det vid undersökningarna använda materialet. »Om materialet är specifikt mekaniskt — d. v. s. nära ansluter sig till konkreta objekt, som vanligen sättas i samband med mekaniskt arbete — äro g. och m. avgjort överlägsna. Om detta icke är fallet, visa differenserna tendens att försvinna.» Kv:s framgång i tekniska yrken under förra världskriget visar enligt förf., att kv. i grund och botten ej äro underlägsna m. i teknisk begåvning (mechanical ability) utan endast i fråga om teknisk yrkesskicklighet (mechanical skill) beroende på att de inte haft samma rika tillfällen att hantera verktyg och syssla med maskiner. Denna uppfattning verifieras därav, att könsdifferenserna till m:s favör i allmänhet äro större bland äldre personer. De m. fp:s överlägsenhet vid sammansättningsuppgifterna beror tydligen på miljöinflytelser, även om miljön icke kan anses utgöra enda orsaken till de individuella differenserna beträffande den tekniska begåvningen. Även här var det tydligen främst fråga om motorisk skicklighet och endast i mycket ringa grad om tekniskt förstående. F. ö. ha förf. själva visat, att miljöpåverkningarna icke spela någon större roll på detta område, samt att de individuella differenserna g. emellan huvudsakligen måste tillskrivas skilljaktigheter beträffande de medfödda anlagen.

För undersökning av fyndigheten på det tekniska området och förmågan att bemästra praktiska tekniska uppgifter prövade WOOLLEY²⁹ 583 g. och 413 fl. i 16-

²⁸ PATERSON, D. G. m. fl.: Minnesota mechanical ability tests, s. 277—282.

²⁹ An experimental study of children, s. 141—146 och 493—497.

årsåldern med en av Healy och Fernald konstruerad s. k. puzzle box. Fp. skulle först försöka öppna apparaten, som hade en ganska invecklad låsanordning, och sedan stänga den med ledning av de rön, de gjort vid öppnandet. Endast 40 % av de m. och 22 % av de kv. fp. lyckades lösa uppgiften på föreskriven tid, och medianvärdena för tiderna blevo resp. 255 och 306 sek. Vidare lät hon 464 m. och 3661 kv. fp. i 17-årsåldern manipulera med en av Hayes utexperimenterad apparat. Denna skulle de öppna genom sex handgrepp, vilka måste utföras i viss ordning i enlighet med å en ritning över apparaten angiven instruktion. Fp. fingo först studera ritningen en minut och så försöka lösa uppgiften. Lyckades inte detta vid första försöket, fingo de studera ritningen ytterligare 30 sekunder och så försöka på nytt. Vid behov upprepades sistnämnda förfarande ännu en gång, så att det blev inalles tre försök, varefter provet underkändes. Procenttalet rätta lösningar vid resp. 1:a, 2:a och 3:e försöket blev:

	1:a	2:a	3:e förs.	Inte löst
m	43	36	14	7
f	42	27	16	15

Slutligen använde hon en av Freeman konstruerad apparat, som fp. hade att öppna genom sex handgrepp i viss ordning, som de själva måste finna ut. Av 18-åringarna misslyckades 50 % fl. och 30 % g. helt, och de framgångsrika lösningsförsöken krävde genomsnittligt mycket längre tid för fl. än för g. Dessa resultat anses visa, att g. besitta större förmåga än fl. att handskas med tekniska apparater. Vid särskilda prövningar³⁰ av säkerheten i handrörelserna uppvisade däremot fl. de allra bästa prestationerna i alla åldrar, medan g. voro överlägsna i fråga om snabbheten i rörelserna, speciellt i de högsta prestationsgrupperna.

STERZINGER³¹ förelade gymnasieelever bl. a. Heiders' tekniska prov, där det gäller att avlägsna vissa hinder för en rörelse. Medelvärdena på tiden i sek., som erfordrades för lösning av uppgifterna, angivas här nedan och utvisa, att de m. fp. i genomsnitt voro betydligt överlägsna. Detta anser förf. bero på att fl. ha svårare för att föreställa sig och minnas figurer samt äro mindre spontana, vilket inverkar ogynnsamt på fantasiverksamheten.

	Kl. I		Kl. II	
Kön	N	Tid	N	Tid
m	38	117	30	48
f	15	184	8	133
Diff.		+67		+85

I THOMPSONS³² försöksserie ingå två tekniska uppgifter, vid vilka fp. hade att redogöra för, hur två invecklade tekniska apparater fungerade. Då dessa förelades

³⁰ Ibid. s. 462—464 och 465—468.

³¹ STERZINGER, O.: Über den Stand und die Entwicklung von Begabungen während der Gymnasialzeit. *Ar Ges Ps* 49, 1924, s. 93—178. Jfr s. 152—158.

³² The mental traits of sex.

50 m. och 50 kv. vuxna fp., befunnos de senare behöva betydligt längre tid än de förra för att lösa uppgifterna.

MAIER³³ lät 56 m. och 26 kv. studenter försöka lösa ett ganska lätt praktiskt problem. Han fann därvid inga könsdifferenser beträffande medelvärdena för prestationerna utan »många av de fyndigaste lösningarna presterades av kv., och många m. voro så tafatta, som möjligt var». Det var däremot en väsentlig skillnad i inställningen, i det att de m. fp. förklarade, att de nog skulle lösa uppgiften, blott de hade erforderligt material, medan kv. fp. oftare hänvisade till sin bristande erfarenhet på området. Vid en senare undersökning lät MAIER³⁴ 114 m. och 92 kv. studenter lösa följande tre problem: 1. *Snöreproblemet*. Ett snöre fästes i taket och var så långt, att det nådde skivan på ett tungt orörligt bord. Ett annat snöre fästes vid väggen omkring sex fot ovanför golvet och var så långt, att de nådde golvet. Uppgiften gick ut på att sammanknyta ändarna på de två snörena. Detta var svårt, emedan det ena snöret var utom räckhåll, då man höll i det andra. 2. *Rockhängareproblemet*. Fp. skulle konstruera en rockhängare, som var stadig nog att bära upp en tung rock, med användande av på bordet förefintligt material. Den skulle konstrueras i ett tomt rum av ordinär storlek, och det enda användbara materialet utgjordes av två stänger och en fot. 3. *Ljusproblemet*. Tända ljus sattes på ett bord. Dessa skulle släckas från ett avstånd på åtta fot. Glas- och gummirör av 6—12 tumslängd voro till hands.

Lösningsfrekvenserna blevo:

Kön	N	Uppgift			
		1	2	3	S:ma
m	114	61,4	35,9	57,0	154,3
f	92	33,7	5,4	36,4	75,5

De fp., som erhållit särskild träning och vissa anvisningar angående förfaringsättet, uppnådde följande Lösningfrekvenser:

Kön	N	Uppgift			
		1	2	3	S:ma
m	89	68,5	41,6	77,6	187,7
f	89	32,6	15,7	59,0	107,3

Dessa resultat utvisa en avgjord överlägsenhet hos de m. fp. i båda fallen, vilket delvis torde bero på att uppgifterna passade de m. fp. bättre än de kv. Men de kv. fp:s resultat påverkades mera än de m. fp:s av den förberedande undervisningen.

Enligt MEILI³⁵ utfördes åren 1928 och 1931 i ryska skolor omfattande under-

³³ MAIER, N. R. F.: Reasoning in humans. I. On direction. J Comp Ps 10, 1930, s. 115—143. Jfr s. 124.

³⁴ MAIER, N. R. F.: An aspect of human reasoning. Br J Ps 24, 1933—1934, s. 144—155.

³⁵ Psychologische Diagnostik, s. 168.

sökningar rörande den språkliga och tekniska begåvningen å ett stort antal g. och fl. med följande resultat:

	G.	Fl.	Diff.
Språklig begåvning 1928	58,0	55,3	+ 2,7
» » 1931	59,8	60,4	— 0,6
Teknisk begåvning 1928	56,2	47,0	+ 9,2
» » 1931	59,0	56,6	+ 2,4

Som synes, är det starka förskjutningar i resultaten från de båda åren, i det att könsdifferenserna avsevärt reducerats, speciellt beträffande den tekniska begåvningen. Visserligen var det inte samma fp. vid båda undersökningarna, men Meili uppger, att de undersökta populationerna voro tillräckligt stora för att kunna anses jämförbara. Förklaringen till förändringarna beträffande könsdifferenserna uppges vara, att det i samband med femårsplanens förverkligande efter 1928 varit en intensiv propaganda för tekniska ämnen, vilka införts i undervisningen såsom förberedelse till tekniska yrken för såväl fl. som g. Härigenom har g:s klassiska överlägsenhet på det tekniska området avsevärt reducerats på tre år. »Därest dessa resultat vidare bekräftas, utgöra de tydligen ett kraftigt argument för teorien, att vissa psykiska könsdifferenser äro betingade av miljöns och undervisningens inflytande», säger Meili.

Även vid undersökningar med standardiserade prov i fysik och kemi ha fl. i regel uppnått betydligt lägre medelvärden än g.

CAMP³⁶ undersökte 3500 g. och fl. med 47 uppgifter i mekanik, värmelära, elektricitetslära och magnetism 8—10 veckor efter det att vidkommande kapitel genomgåts i skolan. Testen utgjordes dels av kunskapsprov för undersökning av kännedomen om de fundamentala lagarna på områdena, dels av »förståndsuppgifter» för undersökning av förmågan att tillämpa kunskaperna vid lösning av nya problem ur praktiska livet. Såsom exempel på de använda uppgifterna må följande anföras: 1. Vad kallas det instrument, som man vanligen använder för att mäta luftens tryck? 2. Om en 50 kg. vikt faller 100 m. och all dess energi förvandlas till arbete, hur mycket arbete kommer då att utföras? 3. I vanliga elektriska glödlampor finns ingen eller endast mycket litet luft. Kommer då glaset att till en början röra sig mot eller från mittpunkten i glödlampan, när den slås sönder? 4. Vilken är specifika vikten hos en träpelare, som till $\frac{3}{4}$ flyter under vattnet? 5. Vad slags statisk elektricitet (positiv eller negativ) samlas på en konduktor i närheten av en laddning? — Såsom framgår av nedanstående sammanställning, uppnådde g. genomgående högre medelpoäng än fl., och detta var särskilt fallet i fråga om proven i elektricitetslära och mekanik.

	Mekanik	Värmelära	Elektricitetslära och magnetism
G.	39,5	44,4	46,3
Fl.	30,6	40,1	36,5
Diff.	+ 8,9	+ 4,3	+ 9,8

³⁶ CAMP, H. L.: Scales for measuring results of physics teaching. J Ed Res 5, 1922, s. 400—405.

Vid standardiseringen av Iowa physics tests (utarbetade av H. L. CAMP³⁷) befunnos fl:s prestationer så underlägsna g:s, att särskilda normer måste fastställas för g. och fl. Testet består av tre serier uppgifter (A, B, C) i mekanik, värmelära samt magnetism och elektricitetslära. I varje serie finnas 11 å 12 uppgifter, av vilka flera bestå av problem, så ordnade efter svårighet, att de sista äro tre gånger så svåra som de första. Genomsnittliga poängtalerna för serierna A, B och C angivas till:

G.	25	40	53
Fl.	18	31	44
Diff.	+7	+9	+9

HUGHES³⁸ förelade rätt stora grupper av m. och kv. elever i high schools 20 kunskapsfrågor samt »förstånds»- och räkneuppgifter i fysik, av vilka ett par må anföras såsom exempel. 1. »En återkastad ljudvåg återvände till sin utgångspunkt på 0,5 sekund. Hur många gånger längre bort befann sig en annan reflektor, varifrån ljudet återvände på 1 sekund?» 2. »Två krafter på respektive 30 och 40 kg. verka i räta vinklar. Vilken är deras resultant?» 3. »En ljuskälla på 16 normalljus placeras 9 m. från en skärm. Hur många m. från skärmen måste man placera en ljuskälla på 4 normalljus, för att belysningsstyrkan skall bli densamma som den som erhålles från ljuskällan på 16 normalljus?» Vid samtidiga undersökningar med Otis' self-administering test of mental ability, higher examination, form A, befunnos medelvärdena på IQ vara approximativt lika för båda könen, men vid de fysikaliska uppgifterna uppnådde g. genomgående högre medelpoäng, såsom nedanstående sammanställning visar:

	Mekanik och värmelära	Magnetism och elektri- citetslära	Akustik och optik
G.	16,8	22,3	16,7
Fl.	15,4	18,8	16,4
Diff.	+1,4	+3,5	+0,3

De båda första differenserna till de m. fp:s favör äro tydligt statistiskt signifikanta. Denna g:s överlägsenhet anses bero på att fl. inte hysa samma intresse eller äro lika positivt inställda till fysiken som g. Detta kan i sin tur sammanhånga med att lärarna inte anpassa sin undervisning efter de kv. elevernas speciella anlag och behov utan undervisa alltför abstrakt och ställa kraven efter de m. lärjungarnas kapacitet på detta område.

SMITH³⁹ prövade 300 g. och 300 fl. i högsta klassen i high schools med 748

³⁷ Citerat efter ODELL, C. W.: Educational measurement in high school. New York 1930, s. 249—250.

³⁸ HUGHES, J. M.: The use of tests in the evaluation of factors which condition the achievement of pupils in high school physics. J Ed Ps 16, 1925, s. 217—231.

³⁹ SMITH, V. C.: Sex differences in the study of general science. Science 75, 1932, s. 55—57.

uppgifter i botanik, zoologi, fysik och kemi, sedan läsårets kurser i dessa ämnen repeterats. Resultatet framgår av nedanstående översikt, som hänför sig till de erhållna medianvärdena.

Uppgifter angående	Antal uppg.	Diff.	P. E. (Diff.)
Kläder	12	— 3,3	0,5
Föda	27	— 2,8	0,9
Geologi, klimatologi	79	+ 0,1	0,4
Människokroppens biologi, hälsolära	60	+ 0,6	0,5
Livsprocesser och utveckling	20	+ 1,9	0,7
Properties of matter	8	+ 2,5	0,8
Växt- och djurbiologi	49	+ 2,8	0,7
Biografi	34	+ 2,9	0,6
Astronomi	19	+ 3,2	0,8
Optik	51	+ 4,0	0,8
Kemi, luft, vatten	115	+ 4,4	0,4
Värmelära	48	+ 6,0	0,7
Enkla maskiner, mekanikens lagar	50	+ 6,4	0,9
Akustik	19	+ 9,9	1,8
Mättnings- och metodlära	19	+ 11,2	1,6
Vätskor, barometrar, pumpar	32	+ 11,9	1,1
Elektricitetslära	68	+ 12,0	0,9
Tillämpad mekanik, kraftmaskiner	38	+ 22 2	1,3

Som synes, äro könsdifferenserna små i biologi men betydande i kemi och fysik. G. äro särskilt överlägsna, när det gäller mekanik, och detta beror tydligen icke blott på olikheter beträffande miljön utan även på skiljaktigheter i fråga om anlagen. »I varje fall inverkar den omständigheten, att g. och fl. sitta i samma klass, läsa samma läroböcker och undervisas av samma lärare, icke tillräckligt kraftigt för att eliminera könsdifferenserna», säger förf.

Vid undersökningar med standardiserade kunskapsprov i naturvetenskap å 3453 m. och 2880 kv. collegestuderande i California⁴⁰ blev medelvärdet på prestationerna 47,7 för de förra och 35,6 för de senare.

BELL⁴¹ förelade 198 g. och 202 fl. i high schools 25 kunskapsuppgifter i kemi. Härvid blev medelpoängen för de förra 62 och för de senare 56. De 10 bästa och de 2 sämsta individuella resultaten uppnåddes av g., och detta anser förf. tyda på större variabilitet bland g. än fl.

⁴⁰ EELLS, W. C.: California junior college mental-educational survey. Sacramento 1930, s. 41.

⁴¹ BELL, J. C.: A test in first year chemistry. J Ed Ps 9, 1918, s. 199—209.

B. Könsdifferenser beträffande den tekniska begåvningens utvecklingsförlopp.

a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna könssdifferenser i fråga om den tekniska begåvningens utvecklingsförlopp.

Vad vi anført angående den matematiska begåvningens utvecklingsförlopp äger i allt väsentligt tillämpning på spørsmålet om den tekniska begåvningens utveckling med åldern. Det är sålunda här närmast fråga om den aktuella tekniska begåvningens kvantitativa utveckling eller testprestationernas ökning med stigande levnadsålder och endast indirekt om den potentiella tekniska begåvningens utveckling. Någon starkare stoppeffekt har vid undersökningarna ej gjort sig gällande för de äldre fp., ty båda testserierna ha innehållit ganska många svåra uppgifter även för dem. För de yngsta fp. i grundskolan ha båda testserierna varit för svåra, så att de inte blivit tillräckligt differentierade eller säkert prövade. Den största vanskligheten hos de här meddelade kurvorna ligger uppenbarligen däri, att de undersökta populationerna icke varit kompletta och åldersgrupperna därför ej heller fullt jämförbara. Därför måste även dessa kurvor tolkas med den allra största försiktighet, just när det gäller gången i utvecklingen.

Liksom i fråga om allmänintelligensen, tankeförmågan och den matematiska begåvningen ha vi kunnat konstatera, att den tekniska begåvningen icke utvecklas fullt linjärt under någon del av utvecklingsförloppet. De empiriskt erhållna lösningsfrekvenserna och medelvärdena på dessa ligga nämligen genomgående lägre än de under förutsättning av linjär utveckling m. m. teoretiskt beräknade. Av utrymmesskäl kan hithörande tabellmaterial ej publiceras, men även här tyder storleksordningen hos differenserna på att den tekniska begåvningens utveckling icke förlöper mera kurvlinjärt i åldern 9—14 år, än att den i praxis kan betraktas såsom approximativt linjär inom mycket snäva gränser, högst ± 1 år.

För att närmare utröna, om de årliga tillskotten i fråga om förmågan att lösa tekniska uppgifter bli successivt allt mindre, så att en jämn logaritmisk eller hyperbolisk kurva kan användas för att åskådliggöra den teoretiska tekniska begåvningens utvecklingsförlopp, ha vi grafiskt representerat medelvärdena för lösningsfrekvenserna för de olika populationerna i fig. 27 a och b samt 28 a och b och medelvärdena enligt beräkningsmetod A för de i fsk. samt i h. a. l. och k. m. undersömda fp:s prestationer i fig. 27 c och 28 c. Vi ha vidare tillämpat Thurstones beräkningsmetod på resultaten av undersökningarna med testserierna IX—X och med ledning av de härvid erhållna värdena på M_2 enligt Backmans metod beräknat den procentuella utvecklingshastigheten (P_s), den procentuella utvecklingen på varje åldersstadium (W) och differenserna (D) för att på så sätt erhålla en mera tillförlitlig bild av utvecklingsförloppen och bättre användbara mått på utvecklingsintensiteten i olika åldrar, än lösningsfrekvenserna och de vanliga medelvärdena kunna ge. De vid dessa beräkningar erhållna värdena äro angivna i tab. 264 och 265 och värdena på M_2 och W ha grafiskt representerats i fig. 29.

Tabell 264. Enligt Thurstones metod beräknade M_2 - och σ_2 -värden jämte enligt Backmans metod beräknad procentuell utvecklingshastighet (P_s), procentuell utveckling (W) och differenser (D) för testserierna IX och X.

Fp. sär- och samundervisade i fsk.

Få	Fp. särundervisade i fsk.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
9	1,0	1,0	1,0	1,0			39,97	34,00		
10	1,481	1,511	0,966	0,995	48,1	51,1	59,19	51,38	19,22	17,38
11	1,775	2,066	1,039	0,964	19,9	36,7	70,94	70,25	11,75	18,87
12	2,206	2,173	1,024	0,977	24,3	5,2	88,17	73,89	17,23	3,64
13	2,296	2,354	1,049	0,996	4,1	8,3	91,77	80,04	3,60	6,15
14	2,361	2,530	1,088	0,999	2,8	7,5	94,37	86,03	2,60	5,99
15	2,502	2,774	1,097	1,008	6,0	9,6	100,00	94,32	5,63	8,29
16	2,400	2,941	1,052	1,016	-4,1	6,0	95,92	100,00	-4,08	5,68

Få	Fp. samundervisade i fsk.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
9	1,0	1,0	1,0	1,0			39,11	41,79		
10	1,711	1,425	0,935	1,179	71,1	42,5	66,91	59,55	27,80	17,76
11	1,916	1,758	1,047	1,211	12,0	23,4	74,93	73,46	8,02	13,91
12	2,205	2,027	1,040	1,214	15,1	15,3	86,23	84,71	11,30	11,25
13	2,398	2,283	1,028	1,125	8,8	12,6	93,78	95,40	7,55	10,69
14	2,557	2,335	0,977	1,148	6,6	2,3	100,00	97,58	6,22	2,18
15	2,441	2,393	0,958	1,304	-4,5	2,5	95,46	100,00	-4,54	2,42

Redan en flyktig blick på kurvorna ger vid handen, att dessa varken äro logaritmiska eller hyperboliska. Endast kurvorna för de i fsk. samundervisade åldersgruppernas prestationer närma sig en logaritmisk kurva, men ej ens här bli de årliga tillskotten i fråga om testprestationerna successivt mindre med stigande levnadsålder. För samtliga övriga populationer variera de ännu mera på olika åldersstadier. Även i fråga om den tekniska begåvningen synes det vara fråga om en cyklisk utveckling, så att perioder av snabbare utveckling omväxla med perioder av långsammare ökning i prestationsförmågan. Kurvornas S-form framträder dock mindre tydligt här, än vad fallet var t. ex. beträffande kurvorna för allmänintelligensens utvecklingsförlopp. Kurvornas förlopp tyder onekligen på, att vi i 9—18-årsåldern ha att göra med två utvecklingscykler även beträffande den tekniska begåvningen, en pubertetscykel i åldern 9—14 år och en adolescenscykel i åldern 15—18 år samt möjligen några år efter sistnämnda ålder. Om så verkligen är fallet, kan dock icke slutgiltigt avgöras förrän vid undersökningar å fullt kompletta ålderspopulationer. Vidare bör hållas i minnet, att de i högre skolor undervisade fp. utgöra högeligen selektiva grupper, som ligga i stark intellektuell träning. Därför kunna de för dessa grupper erhållna utvecklingskurvorna ej anses typiska för

Tabell 265. Enligt Thurstones metod beräknade M_2 - och σ_2 -värden jämte enligt Backmans metod beräknad procentuell utvecklingshastighet (P_s), procentuell utveckling (W) och differenser (D) för testserierna IX och X.

Fp. *särundervisade* i h. a. l. och *såmundervisade* i k. m.

Få	Fp. <i>särundervisade</i> i h. a. l.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
9	1,0	1,0	1,0	1,0			26,61	39,71		
10	1,366	1,086	1,089	0,711	36,6	8,6	36,35	43,13		3,42
11	1,647	1,328	1,154	0,718	20,6	22,3	43,83	52,74	9,74	9,61
12	2,049	1,511	1,160	0,733	24,4	13,8	54,52	60,01	10,69	7,27
13	2,398	1,816	1,395	0,759	17,0	20,2	63,81	72,12	9,29	12,11
14	2,652	1,921	1,294	0,783	10,6	5,8	70,57	76,29	6,76	4,17
15	2,909	2,103	1,340	0,823	9,7	9,5	77,41	83,52	6,84	7,23
16	3,276	2,221	1,386	0,797	12,6	5,6	87,17	88,21	9,76	4,69
17	3,461	2,330	1,380	0,783	5,7	4,9	92,10	92,53	4,93	4,32
18	3,758	2,518	1,278	0,713	8,6	8,1	100,00	100,00	7,90	7,47

Få	Fp. <i>såmundervisade</i> i k. m.									
	M_2		σ_2		P_s		W		D	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
11	1,0	1,0	1,0	1,0			28,64	41,74		
12	1,514	1,071	1,236	1,378	51,4	7,1	43,36	44,70	14,72	2,96
13	1,685	1,413	1,460	1,552	11,3	31,9	48,25	58,97	4,89	14,27
14	2,056	1,765	1,600	1,576	22,0	24,9	58,88	73,66	10,63	14,69
15	2,322	1,921	1,497	1,678	12,9	8,8	66,50	80,18	7,62	6,52
16	2,754	2,238	1,541	1,610	18,6	16,5	78,87	93,41	12,37	13,23
17	2,919	2,232	1,608	1,449	6,0	-0,3	83,59	93,16	4,72	0,25
18	3,492	2,396	1,428	1,107	19,6	7,4	100,00	100,00	16,41	6,84

andra populationer eller genomsnittsmänniskor. Den starka stegringen av lösningsfrekvenserna, de individuella koefficienterna enligt beräkningsmetoderna A och B samt Thurstones M_2 -värden i högre åldrar och ännu i 18-årsåldern beror givetvis i någon mån på att lärjungarna med den sämsta tekniska begåvningen successivt utgallrats från de av oss undersökta populationerna och äro såväl absolut som relativt fåtaligast i 18-årsåldern. Efter sistnämnda ålder bestå åldersgrupperna däremot till stor del av fp., som någon gång under sin skoltid varit kvarsittare på grund av bristande begåvning. Detta förhållande synes utgöra den viktigaste orsaken till den starkt fallande tendensen hos utvecklingskurvorna i 19—20-årsåldern.

Kurvorna för den teoretiska tekniska begåvnings utveckling synas ha i det närmaste samma form för båda könen. Det är i varje fall ringa skillnad på typen, och man kan särskilja samma utvecklingscykler för de kv. som för de m. fp. tillhörande samma population, även om tidsgränserna mellan dem måste sättas något olika.

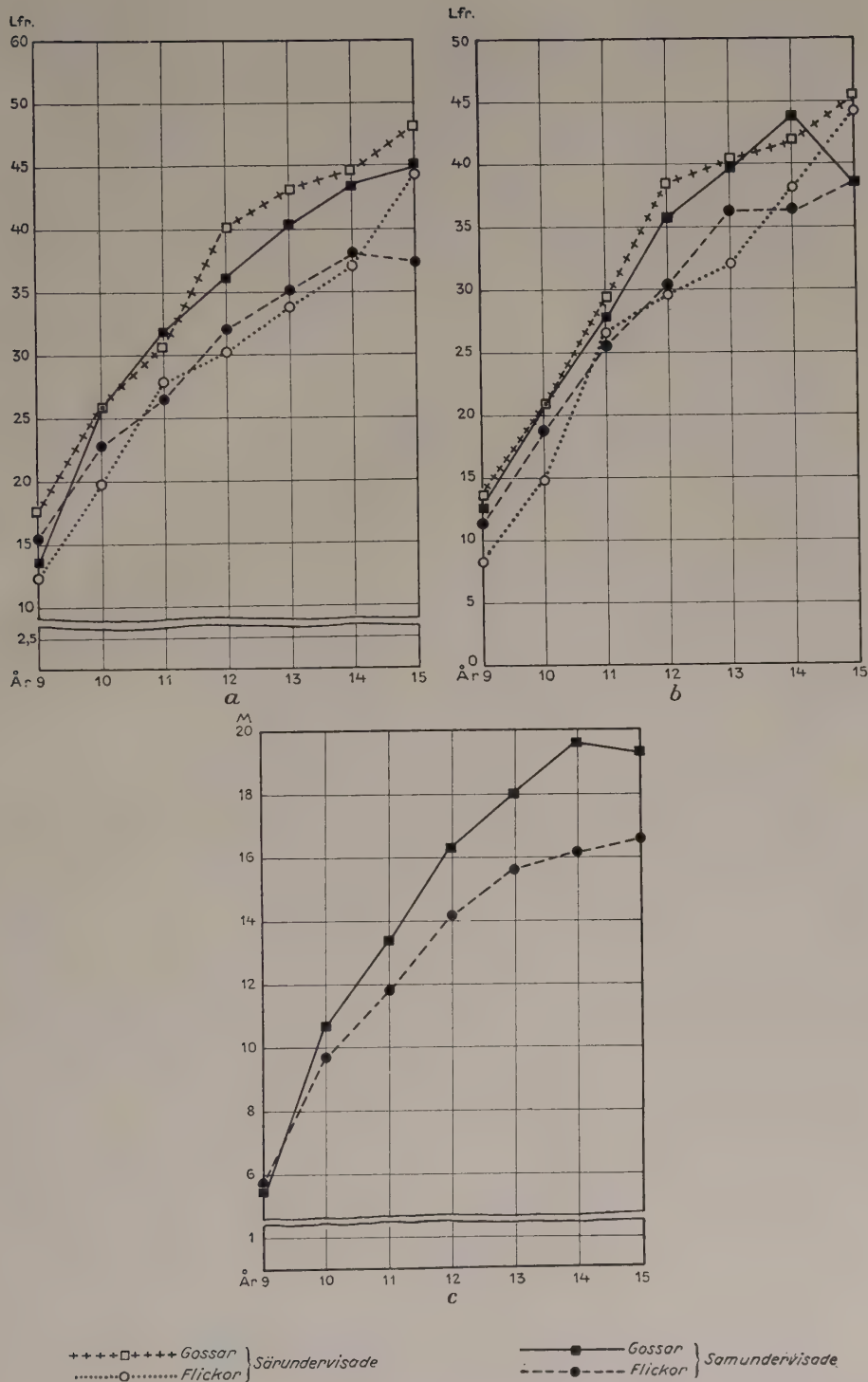


Fig. 27. Grafisk framställning av den tekniska begåvnings utvecklingsförlopp. a enligt lösningsfrekvenserna för testserie IX. b enligt lösningsfrekvenserna för testserie X. c enligt medelvärdena för prestationerna vid testserierna IX—X (Beräkningsmetod A). Fp. undervisade i fsk.

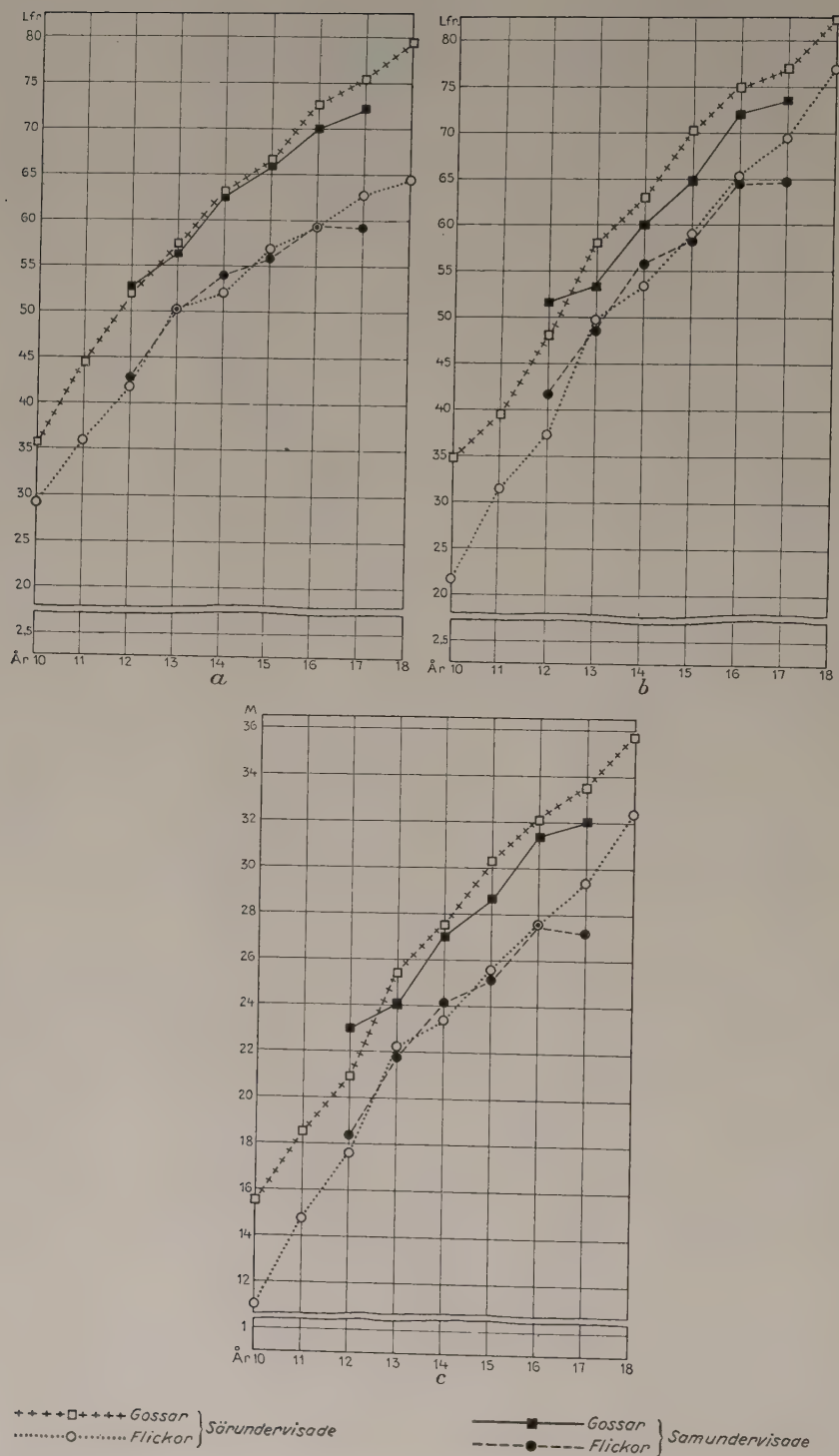


Fig. 28. Grafisk framställning av den tekniska begåvnings utvecklingsförlopp. a enligt lösningsfrekvenserna för testserie IX. b enligt lösningsfrekvenserna för testserie X. c enligt medelvärdena för prestationerna vid testserierna IX—X (Beräkningsmetod A). Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

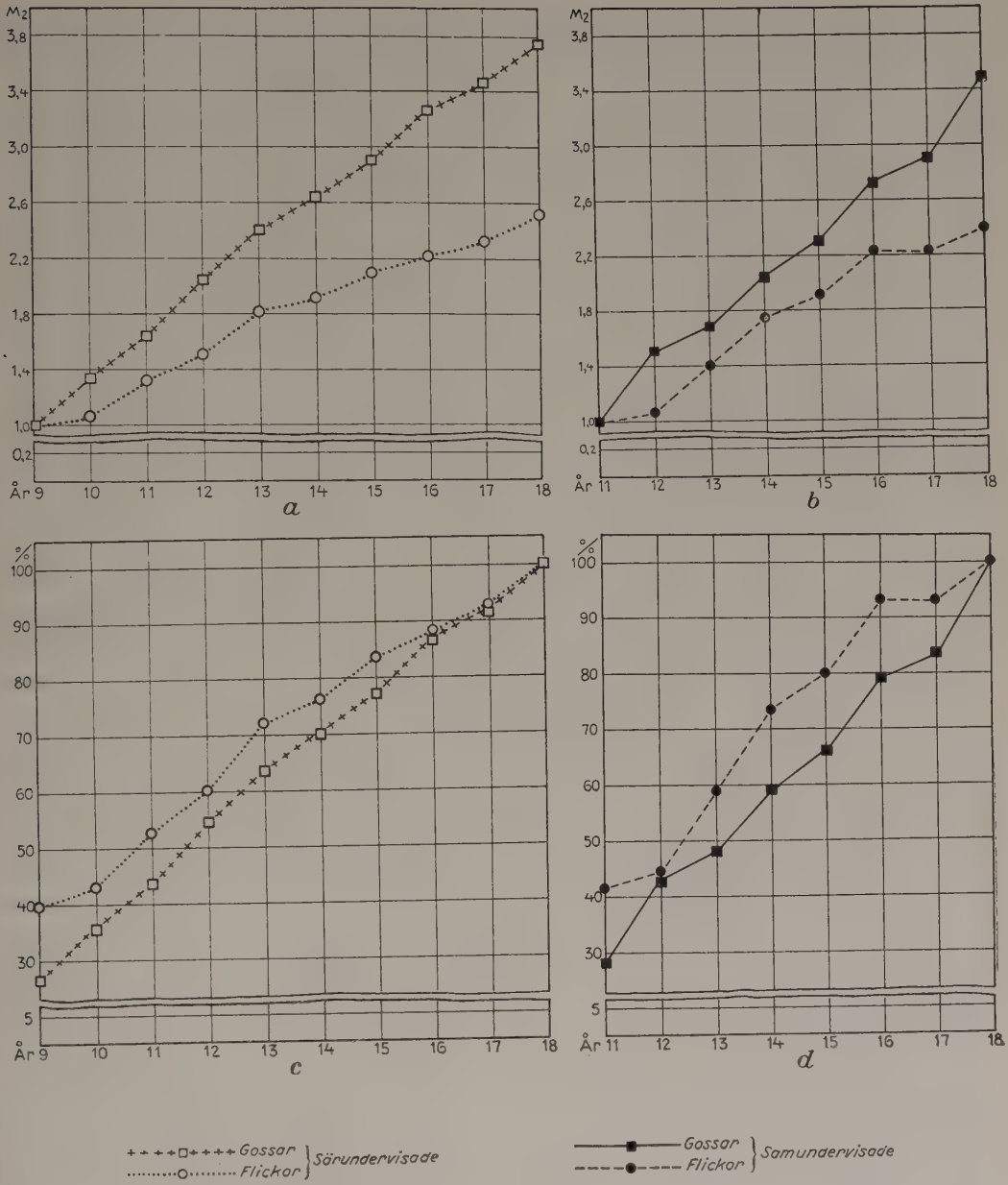


Fig. 29. Grafisk framställning av den tekniska begåvningens utvecklingsförlopp. a och b enligt M_2 -värdena. c och d procentuell utveckling. Fp. undervisade i högre skolor; Thurstones beräkningsmetod.

Spörsmålet om kv. individer genomsnittligt sett äro före m. individer i fråga om utvecklingen av den tekniska begåvningen ha vi sökt belysa genom att på vanligt sätt räkna ut den procentuella utvecklingen (W) på varje åldersstadium i samtliga populationer. För de i *fsk.* undervisade har ingen tydlig könsdifferens kunnat påvisas. Beträffande de i högre skolor undervisade populationerna visar däremot fig. 29 c och d, att såväl de sär- som de samundervisade kv. fp. äro före de m. fp., när det gäller den tekniska begåvnings utveckling. De särundervisade kv. fp. ha sålunda uppnått samma procentuella utveckling som de särundervisade m. fp. ungefär ett år tidigare i 9—16-årsåldern, och de samundervisade kv. fp. synas under flera år i 11—17-årsåldern vara ännu mera före i utveckling. Såsom vi förut framhållit, måste värdena på W alltid bedömas med stor försiktighet vid dessa undersökningar, emedan deras storlek städse beror på medelvärdena för den högsta åldersgruppens prestationer, och dessa kunna icke anses fullt tillförlitliga, så länge utvecklingen ännu pågår. Tendensen i utvecklingskurvornas förlopp synes dock även här vara fullt tydlig för båda könen. Tillskotten i prestationerna torde ej heller bli mera avsevärda efter 18-årsåldern, vars medelvärden lagts till grund för beräkningen av värdena på W . Slutligen måste ökningen i de kv. fp:s prestationer vara större än ökningen i de m. fp:s prestationer efter 18-årsåldern, för att de förras procentuella utveckling skall kunna bli lägre i förhållande till de senares än de här funna relationerna. Då detta torde vara mycket osannolikt, kan det anses ganska tydligt, att de i högre skolor undervisade fl. redan fr. o. m. 10-årsåldern äro omkring ett år före de i samma skolor undervisade g. i fråga om den tekniska begåvnings utveckling, samtidigt som deras prestationsförmåga på detta område är väsentligt lägre. Man kan då fråga sig, varför detta förhållande ej kommit till uttryck beträffande de i grundskolan undervisade fp. Enligt vårt förmenande beror detta på två omständigheter, dels att könsdifferenserna äro störst beträffande de högsta graderna av teknisk begåvning, dels att M_2 -värdena för de högsta åldersgrupperna i *fsk.* på grund av utgallringen bland fp. äro mycket otillförlitliga och föga ägnade såsom grundval för beräkning av W -värdena.

Spörsmålet om den aktuella tekniska begåvnings utveckling avslutas ett eller flera år tidigare hos kv. än m. individer kan icke avgöras med ledning av resultaten från föreliggande undersökningar. Visserligen äro medelvärdena för 19—20-åringarnas prestationer icke oväsentligt lägre än för 18-åringarnas, men detta beror tydligen på de förstnämnda åldersgruppernas sammansättning. F. ö. visa kurvorna starkt stigande tendens ännu i 17—18-årsåldern, så att om ifrågavarande fp. undersökts ett år senare, hade de sannolikt då uppnått något högre medeltal än tidigare. Då utvecklingshastigheten icke är nämnvärt mindre för de kv. fp. än för de m. fp. i 18-årsåldern, kan föreliggande undersökning i varje fall inte anses ha lämnat stöd för antagandet, att den aktuella tekniska begåvningen slutar utvecklas 1 à 2 år tidigare hos kv. än m. Vi hålla det tvärtom för troligt, att m. och kv. utvecklas lika länge, men att de årliga tillskotten i prestationsförmågan mot slutet av utvecklingsförloppet bli mindre för de senare än för de förra. Förutsättningen för att så skall ske är givetvis, att träningen är likartad, enär även kunskapsfaktorn spelar

en viss roll för prestationerna på detta område. Som vi senare skola se, vidmakt-hålla emellertid inte kv. sina i skolan förvärvade tekniska kunskaper på samma sätt eller i samma omfattning som m.

Kurvorna för de m. och kv. fp:s prestationer, när det gäller lösningen av teoretiska tekniska uppgifter, visa tydlig tendens att divergera, så att könsdifferenserna kunna anses ökas ganska starkt med stigande ålder. Detta framträder framför allt vid tillämpning av Thurstones beräkningsmetod och gäller särskilt de i högre skolor sär- och samundervisade populationerna. Såväl för de i fsk. som de i högre skolor undervisade populationerna blir divergensen fullt tydlig redan i 11-årsåldern, och såsom allmän regel gäller med få undantag, att de kv. fp. uppnå samma medelvärde som de m. fp. minst ett år senare och i högre skolor i högre åldrar först två år senare, även då de haft precis samma undervisning i fysik. Såsom vi förut framhållit i flera andra sammanhang, kan divergensen mellan de m. och kv. fp:s utvecklingskurvor mycket väl tänkas helt och hållet bero på de successiva åldersgruppernas sammansättning. Om ett relativt större antal g. än fl. med svag teknisk begåvning lämna de högre skolorna på grund av kvarsittning eller av annan anledning, måste tydligen kurvorna för de kvarvarande populationernas medelvärden komma att visa tendens att divergera på ovan angivet sätt enbart av denna anledning. Av tidigare anförda skäl anse vi detta likväl icke vara fallet. Därför finna vi det ofrånkomligt antaga en fortskridande differentiering i intelligensen och begåvningsstrukturen såsom den huvudsakliga om också icke den enda orsaken till den här påvisade divergensen mellan kurvorna. Den olika ackumuleringen av tekniska kunskaper (verkande vetande) spelar tydligen sin roll, men därjämte är det säkerligen också fråga om särskilt stark utveckling av den tekniska begåvningsfaktorn, som vi anse nära sammanhänga med det kinematiska förståendet och det åskådliga funktions-tänkandet, i jämförelse med *G*-faktorn. Vid bedömningen av dessa förhållanden får man tydligen taga sig i akt, så att man inte förväxlar orsak och verkan. Enligt vårt förmenande äro nämligen könsdifferenserna beträffande kunskapsfaktorn sekundära, medan könsdifferenserna i fråga om det tekniska förståendet äro primära. Det är just g:s bättre åskådliga funktionstänkande, som sätter dem i stånd att förvärva åtminstone i kvalitativt avseende bättre kunskaper på det tekniska området. Sedan sätter detta bättre »verkande vetande» dem i stånd att lösa än svårare tekniska uppgifter än fl., och detta förhållande torde utgöra en av orsakerna till att könsdifferenserna beträffande de tekniska prestationerna uppmultipliceras och äro mycket större i högre skolor än i grundskolan. Det är också av stort intresse, att divergensen mellan könsens utvecklingskurvor framträder fullt tydligt ett par år tidigare beträffande den tekniska begåvningen än i fråga om allmänintelligensen. Förklaringen härtill synes vara, att det åskådliga funktionstänkandet utgör en av de komponenter i den mentala strukturen, »faktormönstret», där könsdifferenserna äro störst och ha konstitutiv karaktär. Just konstitutivt betingade egenskaper bruka framträda relativt tidigt med stark pregnans. Därför är det fullt naturligt, att skilljaktigheter beträffande den teoretiska tekniska begåvningen skola göra sig relativt tidigt påmint i samband med utdifferentieringen och utmodelleringen av begäv-

ningsstrukturen, så snart denna sätter in samtidigt med desintegrationen i personlighetsstrukturen, vilken utgör ett av de mest karakteristiska dragen i pubertetsutvecklingen. *G*-faktorn kommer då inte längre att spela samma dominerande roll som förut i förhållande till de specifika faktorerna, och då nu en av de mest betydande könsdifferenserna hänför sig till den *s*-faktor, som betingar prestationerna vid lösningen av tekniska uppgifter, är det fullt förklarligt, att divergenserna mellan könen framträda tydligare på detta område, än t. ex. i fråga om allmänintelligensten och tankeförmågan, där *G*-faktorn har betydligt starkare dominans.

b. Vid andra testundersökningar rörande den tekniska begåvnings utvecklingsförlopp påvisade könsdifferenser.

Någon jämförbar undersökning angående den tekniska begåvnings utvecklingsförlopp föreligger oss veterligt icke. Vid tidigare undersökningar i ämnet har det nämligen endast varit fråga om något speciellt slag av uppgifter, eller också har antalet åldersgrupper varit alltför litet.

PASCHAL⁴² prövade 2230 personer med Witmers cylindertest, som består av en träring med hål, i vilka 18 cylindrar av olika dimensioner skola inpassas, och fann följande medianvärden för uppgiftens lösning (siffrorna ange tiden i sek.):

Ålder	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Vuxna
m	76,0	63,5	52,9	49,8	43,5	41,6	37,7	39,7	37,3	33,5
f	89,0	68,0	58,9	50,5	49,7	44,5	42,3	42,2	42,4	33,2
Diff.	+13,0	+4,5	+6,0	+0,7	+6,2	+2,9	+4,6	+2,5	+5,1	— 0,3

Tiderna minskas ganska starkt t. o. m. 15-årsåldern, men uppgiften måste anses alltför enkel och lätt för att kunna reflektera ökningen i prestationsförmågan åtminstone i högre åldrar. Av samma anledning måste resultaten anses föga upplysande angående den tekniska begåvnings utvecklingsförlopp.

DEWEY, CHILD och RUMML⁴³ läta 500 fp. sätta ihop en bilmodell i två etapper, varvid g. och fl. uppnådde följande medelpoäng:

Ålder		9	10	11	12	13 år
1:a uppg.	G	17,9	18,0	18,7	19,0	18,8
	Fl	16,7	17,3	17,5	18,5	18,4
	Diff.	+1,2	+0,7	+1,2	+0,5	+0,4
2:a uppg.	G	4,6	5,6	6,1	6,5	7,8
	Fl	3,2	3,9	4,7	5,4	6,0
	Diff.	+1,4	+1,7	+1,4	+1,1	+1,8

⁴² PASCHAL, F. C.: A report on the standardization of the Witmer cylinder test. Ps Cl 12, 1918, s. 54—59.

⁴³ DEWEY, EVELYN, CHILD, EMILY and RUMML, B.: Methods and results of testing school children. New York 1920, s. 21—23 och 78—79.

Den förra uppgiften var tydligen för lätt, för att prestationsförmågans ökning med åldern skulle kunna komma till klart uttryck. Vid den senare är ökningen i medelvärdena approximativt lika för g. och fl. i 9—13-årsåldern, men i 12—13-årsåldern visa kurvorna för utvecklingsförloppet tydlig tendens att divergera.

Vid YOUNGS och DAUGHERTYS⁴⁴ undersökningar å 3141 barn med labyrinttests befunnos fl. behöva betydligt längre tid än g. för att lösa uppgifterna, vilket tydligt framgår av följande översikt, där medianvärdena på de vid första försöket använda tiderna angivas.

Ålder	6	7	8	9	10	11 år
G	90	67	42	28	27	23
Fl	147	124	74	40	31	28
Diff.	+57	+57	+32	+12	+4	+5

Även dessa uppgifter voro tydligen alldeles för speciella och lätta i högre åldrar, för att resultaten skola kunna anses ge någon bild av den tekniska begåvnings utvecklingsförlopp.

ALEXANDER⁴⁵ håller före, att den av honom påvisade praktiska intelligensfaktorn (*F*) liksom *G*- och *v*-faktorn inte utvecklas efter 16-årsåldern och stöder sig härvid på vid undersökningar med 14 handlingstests erhållna medelvärden för 274 fp. i åldern 12—18 år. Enligt vårt förmenande kan man inte påvisa någon utveckling med dylika tests i högre åldrar redan av den anledningen, att de äro så lätta, att fp. uppnå maximala prestationer redan i 16-årsåldern, och vidare lämnade urvalet av fp. mycket övrigt att önska vid denna undersökning.

STENQUIST⁴⁶ prövade bl. a. 40 g:s och 60 fl:s förmåga att känna igen och ange namnet på ett antal tekniska objekt. Av 55 möjliga poäng uppnådde g. i genomsnitt 14,7 och fl. 9,4. Denna differens anser förf. bero på skillnad dels i könens förmåga och intresse för tekniska ting, dels i tidigare träning. Vidare lät han m. och kv. fp. försöka sätta ihop ett vanligt lås, sex länkar i en säkerhetskedja, pappersklämma, cykelringklocka, patentkork av metall, klädklämma o. s. v. inalles 10 uppgifter. Resultaten framgå av följande översikt över medelpoängen:

Grupp	Gr 6 (69 g. och 96 fl.)	Gr 8 (274 g. och 67 fl.)	Vuxna (909 m. och 44 kv.)
G	37,0	47,0	58,0
Fl	22,9	30,0	45,9
Diff.	+14,1	+17,0	+12,1

För de m. fp:s vidkommande korrelerade dessa resultat mycket högt med lärarnas uppskattning av deras tekniska begåvning och låg för fem grupper av fp. mellan 0,80 och 0,90. Som synes, ökas prestationerna betydligt med åldern, och de vuxnas

⁴⁴ YOUNG, H. H.: Slot-maze A. Ps Cl 14, 1922, s. 73—82. Cit. efter BRONNER, AUGUSTA et al.: A manual of individual mental tests and testing. Boston 1928, s. 142—143.

⁴⁵ Intelligence, concrete and abstract, s. 164—165 och 172—173.

⁴⁶ A. a., s. 22—23, 48—49 och 58—59.

medelvärden äro betydligt högre än den äldsta skolpopulationens för såväl m. som kv. fp. Detta tyder onekligen på, att den tekniska begåvnings utveckling icke avslutas före 17—18-årsåldern.

BAKER och CROCKETT⁴⁷ prövade grupper av m. och kv. fp. med vardera 8 uppgifter, av vilka 4 voro exakt lika, medan 4 voro lika till formen men hade olika innehåll för de m. och kv. fp. Sålunda fingo de förra namnge andra objekt än de senare, och vidare hade de m. fp. att bestämma rörelseriktningen och den relativa hastigheten hos hjulen i en transmission, medan de kv. fp. skulle besvara frågor angående tekniska detaljer vid stickning och annat kv. handarbete. Undersökningen tog 45 min., men instruktionerna voro så omfattande, att fp. endast hade 28 min. på sig för att lösa samtliga uppgifterna. Reliability-koefficienten för testserien var 0,76 för de m. och 0,87 för de kv. fp. Åldersnormerna för de m. och kv. fp. uppgivas till:

Ålder	12	13	14	15	16	17	18	19	20
m	100	110	119	127	134	143	157	174	195
f	79	87	96	103	109	117	129	144	161
Diff.	+21	+23	+23	+24	+25	+26	+28	+30	+34

Som synes, äro könsdifferenserna genomgående till de m. fp:s favör och ökas med åldern. De böra likväl bedömas med mycket stor försiktighet, enär det ju var delvis andra prov för de m. än de kv. fp., och detta kan i hög grad ha inverkat på resultaten. Kurvorna för utvecklingsförloppet ha samma form för båda könen men divergera något med åldern. Liksom de av oss funna kurvorna visa de tydligt stigande tendens ännu i 19—20-årsåldern.

Från Minnesota-undersökningen⁴⁸ meddelas medelvärdena för de olika åldersgruppernas prestationer vid en del testserier. Antalet fp. i varje åldersgrupp varierade mellan 27 och 92, och resultaten kunna icke betraktas såsom vidare representativa, vilket förf. själva påpeka. Det synes dock vara en tydlig men ganska ojämn ökning av medelvärdena för m. fp:s prestationer i 11—20-årsåldern, såsom nedanstående sammanställning utvisar:

Ålder	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Minnesota sammans.	229,8	232,6	244,5	249,0	248,6	268,5	268,0	285,0	289,9	292,3
Apparativa + papperstests	2050	2122	2416	2704	2995	3199	3295	3622	3622	3811
Formboard tests	49,4	49,5	51,0	56,3	65,0	70,1	71,2	75,1	75,3	81,3

Slutligen må nämnas, att NEUBAUER (jfr s. 547—549) anser sig ha funnit g. vara minst ett år före fl. i utveckling, då det är fråga om att konstruera funktionsdugliga leksaker och utföra självständiga teckningar av tekniska objekt.

⁴⁷ BAKER, H. J. and CROCKETT, A. C.: A mechanical aptitude test. Detroit educational bulletin 12, 1929, s. 5—6. Cit. efter ODELL, C. W.: Educational measurement in high school. New York 1930, s. 376—377.

⁴⁸ PATERSON, D. G. m. fl.: A. a., s. 269—272.

C. Könsdifferenser beträffande den tekniska begåvningsintervariabilitet.

a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna könisdifferenser i fråga om den tekniska begåvningsintervariabilitet.

De i tab. 252—255, 257 och 259—262 angivna värdena på σ och V för med testserierna IX—X undersökta populationer måste bedömas under beaktande av i samband med diskussionen angående intelligensens, tankeförmågans och den matematiska begåvningsintervariabilitet anförda omständigheter.

Värdena på V uppvisa tydligt sjunkande tendens för såväl de i grundskolan som de i högre skolor undervisade populationerna. Visserligen gives det en del undantag från denna regel, men dessa äro ganska få och föga betydande samt hänföra sig i flera fall huvudsakligen till de äldsta eller yngsta åldersgrupperna, för vilka testserierna varit resp. för lätta och för svåra och därför differentierat fp. på minst tillfredsställande sätt. Det kan därför anses mest sannolikt, att den tekniska begåvnings relativa variabilitet minskas med åldern. Varje testserie har tydligen sin speciella relativa variabilitet beroende på dess uppbyggnad med hänsyn till uppgifter av olika svårighetsgrad. Såsom vi förut påvisat, har värdet på den relativa variabiliteten vid de bäst genomförda gruppundersökningarna rörande intelligensen för kompletta populationer befunnits ligga något under 20, vilket betyder, att värdet på σ uppgår till c:a 20 % av värdet på motsvarande M . Vid föreliggande undersökningar har detta blivit fallet endast i 13—17-årsåldern för de i högre skolor såväl sär- som samundervisade, där medelvärdena på lösningsfrekvenserna legat mellan 50 och 75.

Den absoluta variabiliteten beträffande den tekniska begåvningen växlar mera oregelbundet med åldern. För de i forsk. undervisade åldersgrupperna ökas den för båda könen i stort sett med stigande ålder, men det gives inte så få undantag från denna allmänna regel. För de i högre skolor undervisade populationerna är den absoluta variabiliteten anmärkningsvärt konstant, ehuru den visar svag tendens att ökas i de lägre och minskas i de högsta åldrarna. Detta torde främst bero på en viss stoppeffekt i de lägsta åldrarna, den allt starkare effekten av utgallringen i högre åldrar samt de enskilda uppgifternas varierande svårighetsgrad på olika åldersstadier. Därför anse vi oss icke kunna draga några bestämda slutsatser angående den absoluta variabilitetens förändring med åldern, även om vissa tecken tyda på att denna är något större under de perioder, då utvecklingen är särskilt snabb.

Enligt tab. 264 och 265, som ange σ_2 -värdena, är den absoluta variabiliteten tämligen konstant för de i grundskolan särundervisade fl. och samundervisade g. men ökas något med åldern för de särundervisade g. och än mera för de samundervisade fl. För de i högre skolor undervisade populationerna ökas den i allmänhet med åldern utom för de i h. a. l. särundervisade fl., där den är i det närmaste konstant. Såsom tidigare framhållits, är det här fråga om ett annat

slags variabilitet, nämligen beträffande testen och inte i fråga om de individuella koefficienterna.

Könsdifferenserna beträffande den tekniska begåvningens relativa variabilitet äro tämligen likartade inom de undersökta populationerna. Värdena på V äro nämligen med mycket få undantag högre för de kv. än för de m. fp., vilket uppenbarligen närmast sammanhänger med att de senare i de allra flesta åldersgrupperna uppnått högre medelvärden än de förra. Den tekniska begåvningens absoluta variabilitet är däremot tydligt större bland de m. än bland de kv. fp. Vid tillämpning av beräkningsmetod B, varvid hänsyn tagits även till de lösta uppgifternas svårighetsgrad, äro värdena på σ i samtliga åldersgrupper utom ett par högre för de m. än för de kv. fp., och differenserna äro i många fall t. o. m. statistiskt signifikanta. Undersökningarna kunna därför anses ha visat, att den tekniska begåvningens relativa variabilitet är något större bland kv. fp. än bland m., medan dess absoluta variabilitet är större bland m. fp. än bland kv.

σ_2 -värdena äro med ytterst få undantag obetydligt högre för särundervisade g. än för särundervisade fl. men något högre för samundervisade fl. än för samundervisade g., då det gäller de i fisk. undervisade populationerna. Beträffande de i högre skolor undervisade populationerna äro σ_2 -värdena betydligt högre för de särundervisade m. fp. än för de särundervisade kv. fp., medan de i flera åldrar äro något högre för de samundervisade kv. fp. än de samundervisade m. fp. Vid jämförelse mellan hithörande tabeller finner man, att samundervisningen i icke ringa grad ökar ifrågavarande variabilitet hos fl. redan på folkskolestadiet och ännu mera i högre skolor. Detta synes bero på att fl. genom samundervisningen fått större mod och starkare framåtanda och därför pröva sin förmåga även på svårare tekniska uppgifter. De få helt enkelt något av g:s reaktionstyp, i det att de mera oförväget ge sig i kast med uppgifterna, äro mindre rädda för att göra fel och tyckas i större omfattning tillämpa den typiskt m. principen: »Försöka duger!» Att så verkligen är fallet, framgår mycket tydligt vid ett närmare studium av relationen mellan felaktiga och riktiga svar på uppgifterna. Vi ha räknat ut frekvenserna för de felaktiga svaren på varje enskild uppgift i samtliga undersökta åldersgrupper och genom att lägga dessa till resp. lösningsfrekvenser ha vi kunnat konstatera, att de samundervisade kv. fp. så gott som genomgående ha högre svarsprocent men också högre felprocent än de särundervisade. För de m. fp. har något liknande fenomen ej kunnat påvisas i högre grad, även om det också för deras vidkommande är något högre svarsfrekvenser och felprocent vid sam- än vid särundervisning. Man torde också kunna förklara fenomenet i fråga såsom uttryck för att tävlingsivern mellan könen varit större eller åtminstone kommit till tydligare uttryck vid våra undersökningar å sam- än å särundervisade populationer. Av utrymmesskäl kunna hithörande tabeller tyvärr icke meddelas här men komma att i viss utsträckning publiceras i samband med en speciell utredning angående de pedagogiska konsekvenserna av de psykiska könsdifferenserna.

Enligt Lipmanns metod beräknade frekvenser av m. och kv. fp. i varje åldersgrupp, vilka åstadkommit de 25 % sämsta, de 50 % medelgoda och de 25 % bästa

Tabell 266. I *fsk. samundervisade m. och kv. fp:s* fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IX—X. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
9	48	49	25	25	± 0	—	55	45	+20	1,0	20	30	-20	1,3
10	92	64	21	29	-16	1,3	57	43	+28	3,0	22	28	-12	0,7
11	64	82	22	28	-12	0,7	46	54	-16	0,9	32	18	+28	3,8
12	71	68	20	30	-20	1,9	49	51	-4	0,1	31	19	+24	2,7
13	69	70	15	35	-40	7,8	57	43	+28	2,8	28	22	+12	0,7
14	44	49	15	35	-40	5,3	47	53	-12	0,3	38	12	+52	9,0
15	37	23	20	30	-20	0,7	48	52	-8	0,1	32	18	+28	1,6

Tabell 267. I *h. a. l. och k. m. särundervisade m. och kv. fp:s* fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IX—X. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
10	49	40	10	40	-60	11,5	52	48	+8	0,1	38	12	+52	9,1
11	88	56	14	36	-44	8,8	51	49	+4	0,1	35	15	+40	8,2
12	87	48	12	38	-52	11,0	51	49	+4	0,05	37	13	+48	11,4
13	102	67	16	34	-36	6,9	50	50	± 0	—	34	16	+36	7,7
14	110	90	10	40	-60	25,8	59	41	+36	6,6	31	19	+24	3,9
15	82	79	12	38	-52	15,8	48	52	-8	0,3	40	10	+60	22,1
16	75	68	12	38	-52	13,9	46	54	-16	0,9	42	8	+68	26,7
17	42	38	10	40	-60	10,6	50	50	± 0	—	40	10	+60	11,1
18	38	27	7	43	-72	12,0	55	45	+20	0,6	38	12	+52	6,7

Tabell 268. I *k. m. samundervisade m. och kv. fp:s* fördelning på tre prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IX—X. Beräkningsmetod A.

Få	N		25 % sämsta				50 % mellersta				25 % bästa			
	m	f	Pum	Puf	Du	Qu	Pcm	Pcf	Dc	Qc	Pom	Pof	Do	Qo
12	28	20	18	32	-28	1,2	47	53	-12	0,2	35	15	+40	2,8
13	81	98	21	29	-16	1,5	44	56	-24	2,6	35	15	+40	9,7
14	112	115	18	32	-28	6,1	48	52	-8	0,4	34	16	+36	10,2
15	91	103	17	33	-32	6,9	45	55	-20	2,0	38	12	+52	18,7
16	60	68	17	33	-32	4,6	45	55	-20	1,3	38	12	+52	12,3
17	34	32	12	38	-52	6,5	50	50	± 0	—	38	12	+52	6,6

prestationerna, äro angivna i tab. 266—268. Dessa grunda sig på resultaten vid tillämpning av beräkningsmetod A, d. v. s. på antalet rätt lösta uppgifter utan hänsyn till svårighetsgraden. För de i *fsk. samundervisade fp.* visar tab. 266, att frekvenserna av medelgoda prestationer icke tyda på någon genomgående könsdifferens. G. ha i tre åldrar icke oväsentligt högre frekvenser än fl., men i fyra åldrar uppvisa fl. något högre frekvenser än g. för de medelgoda prestationerna.

Tabell 269. I fsk. *samundervisade* fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IX—X. Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. inom resp. prestationsgrupp.									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	m	48	16,7	16,7	33,3	20,8	4,2	4,2	2,1	2,1	0,0	0,0
	f	49	18,4	28,6	16,3	10,2	10,2	6,1	4,1	2,0	2,0	2,0
10	m	92	22,8	27,2	22,8	8,7	3,3	5,4	3,3	3,3	0,0	3,3
	f	63	25,4	31,7	12,7	12,7	6,3	4,8	3,2	1,6	1,6	0,0
11	m	64	12,5	12,5	9,4	18,8	14,1	7,8	15,6	0,0	6,3	3,1
	f	82	11,0	17,1	20,7	17,1	13,4	7,3	4,9	3,7	2,4	2,4
12	m	71	7,0	8,5	15,5	9,9	14,1	11,3	15,5	7,0	7,0	4,2
	f	68	7,4	22,1	11,8	14,7	16,2	10,3	13,2	2,9	1,5	0,0
13	m	69	4,3	7,2	13,0	21,7	26,1	10,1	5,8	2,9	1,4	7,2
	f	70	2,9	21,4	20,0	12,9	21,4	12,9	8,6	0,0	0,0	0,0
14	m	44	2,3	6,8	22,7	15,9	2,3	15,9	9,1	9,1	9,1	6,8
	f	49	8,2	18,4	20,4	14,3	22,4	4,1	6,1	2,0	2,0	2,0
15	m	37	2,7	0,0	16,2	16,2	18,9	16,2	13,5	5,4	5,4	5,4
	f	23	4,3	17,4	4,3	21,7	8,7	17,4	8,7	4,3	4,3	8,7

Helt annorlunda är förhållandet beträffande de sämsta och de bästa prestationerna. Fr. o. m. 10-årsåldern uppvisa fl. genomgående högre frekvenser för de sämsta prestationerna, och fr. o. m. 11-årsåldern ha g. genomgående högre frekvenser för de bästa prestationerna. Då ifrågavarande könsdifferenser i flera åldrar även äro tydligt statistiskt signifikanta, kan det anses fastslaget, att det finns procentuellt flera fl. än g. med svag teoretisk teknisk begåvning och procentuellt flera g. än fl. med god teoretisk teknisk begåvning redan på folkskolestadiet, samt att detta blir mera framträdande med åldern. Tab. 267 och 268 ge samma bild beträffande såväl de sam- som de särundervisade populationerna i högre skolor med den skillnaden, att frekvenserna av medelgoda prestationer bland de samundervisade genomgående äro lägre bland m. än bland kv. fp. Vidare äro könsdifferenserna beträffande de sämsta och bästa prestationerna här mycket större och tydligare statistiskt signifikanta. Det kan därför anses klarlagt, att i högre skolor kv. lärjungar i mycket större omfattning än m. lärjungar besitta lägre än medelmåttig teoretisk teknisk begåvning, under det att m. lärjungar mycket oftare än kv. besitta mer än medelmåttig teoretisk teknisk begåvning.

För att kunna närmare studera fördelningarnas beskaffenhet och utröna frekvensen av m. och kv. fp., som i varje åldersgrupp åstadkommit de allra lägsta och högsta prestationerna, ha vi utarbetat tab. 269—271 och histogrammen i fig. 30—31. Dessa hänföra sig till de vid tillämpning av beräkningsmetod B erhållna resultaten, och i histogrammen äro frekvenserna utjämnade genom beräkning av successiva medier, för att tendensen skall komma bättre till synes.

Tabell 270. I h. a. l. särundervisade fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IX—X. Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. inom resp. prestationsgrupp.									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	m	49	8,2	10,2	18,4	14,3	16,3	12,2	10,2	6,1	2,0	2,0
	f	40	22,5	27,5	25,0	15,0	2,5	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
11	m	88	3,4	5,7	31,8	12,5	17,0	9,1	11,4	6,8	0,0	2,3
	f	56	14,3	21,4	21,4	21,4	12,5	7,1	0,0	0,0	1,8	0,0
12	m	87	2,3	6,9	11,5	16,1	23,0	16,1	16,1	3,4	0,0	4,6
	f	48	4,2	20,8	27,1	20,8	10,4	10,4	6,2	0,0	0,0	0,0
13	m	102	3,9	3,9	12,7	22,5	21,6	9,8	14,7	2,9	3,9	3,9
	f	67	3,0	22,4	32,8	13,4	10,4	7,5	7,5	0,0	3,0	0,0
14	m	110	0,0	1,8	13,6	19,1	24,5	18,2	12,7	5,5	3,6	0,9
	f	90	2,2	23,3	24,4	18,9	12,2	7,8	10,0	1,1	0,0	0,0
15	m	82	1,2	1,2	8,5	8,5	25,6	31,7	11,0	9,8	1,2	1,2
	f	79	1,3	7,6	27,8	25,3	24,1	6,3	5,1	2,5	0,0	0,0
16	m	75	1,3	4,0	10,7	12,0	26,7	14,7	13,3	12,0	4,0	1,3
	f	68	8,8	16,2	22,1	26,5	14,7	10,3	1,5	0,0	0,0	0,0
17	m	42	2,4	0,0	4,8	14,3	21,4	16,7	23,8	9,5	4,8	2,4
	f	38	7,9	5,3	15,8	15,8	39,5	7,9	5,3	0,0	2,6	0,0
18	m	38	0,0	0,0	2,6	18,4	34,2	15,8	10,5	5,3	5,3	7,9
	f	27	11,1	11,1	14,8	25,9	22,2	7,4	3,7	3,7	0,0	0,0
19	m	15	0,0	6,7	0,0	20,0	20,0	13,3	20,0	6,7	0,0	13,3
	f	7	14,3	0,0	28,6	28,6	0,0	0,0	14,3	14,3	0,0	0,0
20	m	10	0,0	10,0	10,0	20,0	20,0	0,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	f	4	0,0	0,0	50,0	0,0	25,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Som synes, äro fördelningarna i de lägsta åldersgrupperna varken normala eller symmetriska, och frekvenserna av fp. inom de olika prestationsgrupperna avvika i många åldrar mycket starkt från de under förutsättning av normal fördelning teoretiskt beräknade. Redan beträffande de i fsk. undervisade populationerna äro frekvenserna av mycket låga prestationer mycket högre för kv. än för m. fp. i de allra flesta åldersgrupperna av såväl sär- som samundervisade fp. För de i högre skolor undervisade äro de kv. fp:s högre frekvenser av mycket låga prestationer ännu mera framträdande. Detta gäller undantagslöst för de i k. m. samundervisade åldersgrupperna och med mycket få undantag icke blott den lägsta utan t. o. m. de tre lägsta prestationsgrupperna tagna såväl var för sig som tillsammans. För de i h. a. l. särundervisade gäller detta också samtliga åldrar utom 13-årsåldern, och de kv. fp:s högre frekvenser av svaga prestationer visa en viss tendens att ökas snarare än att minskas med åldern. Den allra lägsta graden av teoretisk teknisk begåvning synes dock ha något högre frekvens bland m. än bland

Tabell 271. I k. m. samundervisade fp:s procentuella fördelning på 10 prestationsgrupper vid undersökningar med testserierna IX—X. Beräkningsmetod B.

Ålder	Kön	N	% fp. inom resp. prestationsgrupp.									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	m	13	7,7	15,4	30,8	15,4	7,7	0,0	15,4	7,7	0,0	0,0
	f	9	0,0	11,1	22,2	55,6	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	m	28	0,0	0,0	10,7	14,3	39,3	7,1	14,3	10,7	3,6	0,0
	f	20	15,0	0,0	15,0	35,0	10,0	15,0	5,0	5,0	0,0	0,0
13	m	81	2,5	13,6	17,3	14,8	18,5	18,5	3,7	8,6	2,5	0,0
	f	98	10,2	13,3	24,5	22,4	19,4	6,1	2,0	1,0	1,0	0,0
14	m	112	0,0	8,0	13,4	15,2	24,1	21,4	8,0	5,4	3,6	0,9
	f	115	4,3	12,2	21,7	22,6	21,7	7,8	7,0	1,7	0,9	0,0
15	m	91	2,2	3,3	12,1	19,8	15,4	30,8	5,5	8,8	2,2	0,0
	f	103	4,9	15,5	18,4	28,2	14,6	14,6	3,9	0,0	0,0	0,0
16	m	60	5,0	8,3	10,0	13,3	18,3	20,0	13,3	5,0	5,0	1,7
	f	68	7,4	23,5	17,6	17,6	19,1	13,2	1,5	0,0	0,0	0,0
17	m	34	2,9	2,9	11,8	11,8	17,6	23,5	11,8	8,8	5,9	2,9
	f	32	6,3	12,5	34,4	18,8	9,4	9,4	6,3	3,1	0,0	0,0
18	m	13	0,0	0,0	30,8	7,7	15,4	7,7	0,0	15,4	23,1	0,0
	f	6	16,7	0,0	50,0	16,7	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

kv. individer, ty sammanlagt 4 g. och 1 fl. av de i fisk. undervisade fp. ha icke förmått lösa en enda uppgift i någondera testserien.

Frekvenserna av de bästa prestationerna äro däremot redan beträffande de i fisk. undervisade populationerna högre för g. än för fl. i samtliga åldrar utom särundervisade i 15-årsåldern för testserie IX och 16-årsåldern för testserie X samt samundervisade i 9- och 15-årsåldern. I ganska många åldersgrupper är f. ö. ingen kv. fp. representerad i den högsta prestationsgruppen, och g:s överlägsenhet visar för de samundervisade en viss tendens att ökas med åldern.

För de i högre skolor undervisade äro de m. fp:s frekvenser för de allra bästa prestationerna också högre än de kv. fp:s. Detta gäller undantagslöst alla åldersgrupper såväl sam- som särundervisade med tydlig tendens till ökning med åldern. Särskilt anmärkningsvärt är att ingen enda kv. vare sig sär- eller samundervisad fp. är representerad i den högsta prestationsgruppen, och i sex åldersgrupper ha fl. icke nått upp i den näst högsta prestationsgruppen. Ingen enda vare sig m. eller kv. fp. har löst samtliga uppgifterna i testserierna IX—X.

Föreliggande undersökningar visa mycket tydligt, att särskilt framstående teoretisk teknisk begåvning åtminstone i 9—20-årsåldern är mycket sällsyntare bland kv. än bland m. individer. Av skäl, som anförts beträffande den matematiska begåvningen, kan sistnämnda könsdifferens inte gärna bero på ensidighet i fråga om urvalet av fp. utan måste anses vara faktisk. Den synes också ha sin motsvarighet,

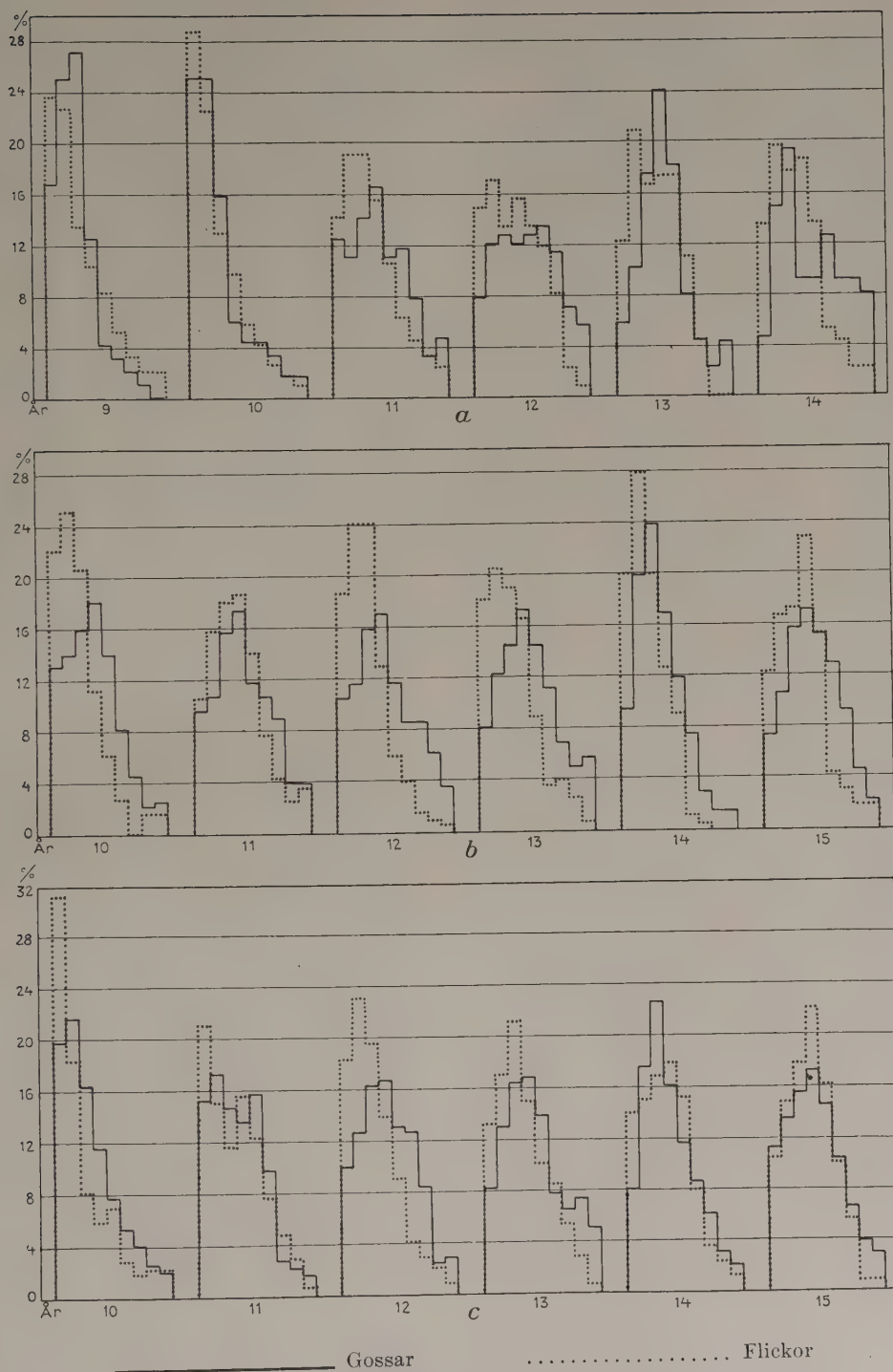


Fig. 30. Den tekniska begåvnings fördelning enligt resultaten av undersökningar med testserierna IX—X. *a* avser i *fsk. samundervisade fp.* och testserierna IX och X. *b* och *c* avse i *fsk. särundervisade fp.* och resp. testserie IX och X. Beräkningsmetod B.

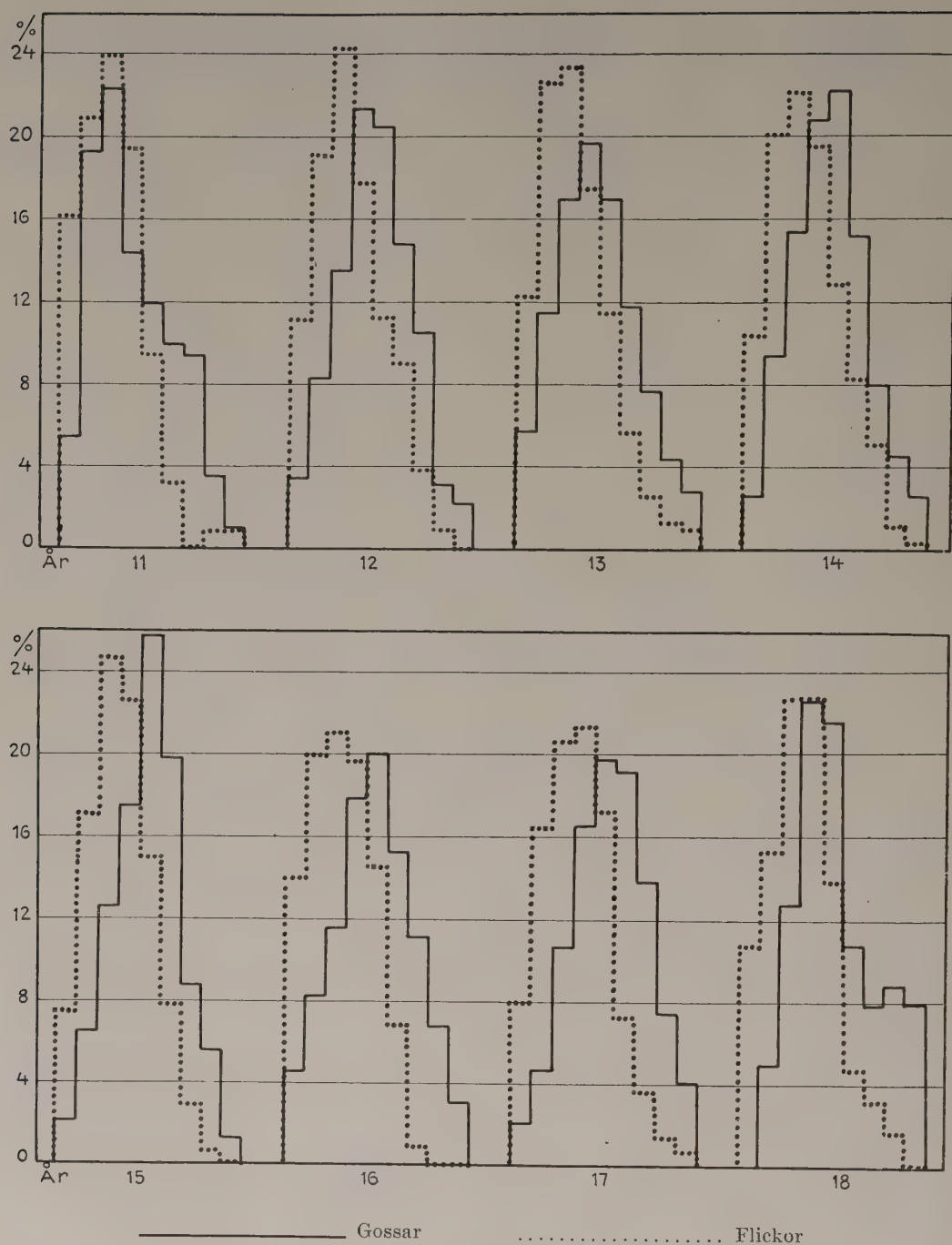


Fig. 31. Den tekniska begåvnings fördelning enligt resultaten av undersökningar med testserierna IX—X. Fp. undervisade i högre skolor. Beräkningsmetod B.

när det gäller det produktiva tekniska tänkandet, det tekniska uppfinnandet. Uppfinningarnas historia och patentstatistiken visa nämligen på en mycket tydlig m. överlägsenhet. S. k. principuppfinningar ha i varje fall ytterst sällan gjorts av kv., och enligt en patentstatistik⁴⁹ skulle av 46000 patenträttigheter kv. svara för allenast 2 %, varav de flesta gällde hushållsområdet och i själva verket hade mycket litet med tekniska konstruktioner att göra. Vid tekniskt uppfinnande måste vederbörande först konstatera, att ett behov föreligger, d. v. s. inse problem-situationen. Tidigare ha kv. haft ringa förutsättning att upptäcka behov och problem av teknisk natur inom industrien, enär de endast haft mycket begränsad sysselsättning därstädes och i regel fått nöja sig med föga kvalificerat rutinarbete. Men även på områden, där de varit allsidigt verksamma, såsom i fråga om hem-arbete, ha de ej gjort några större uppfinningar. Såsom vi senare skola se, torde detta bl. a. bero på att de inte ha samma starka kritiska skärpa på det tekniska området, samma tekniska »inkännande» (Einfühlung) eller samma problemmedvetande som m. individer. Bekvämligheten är i viss mån uppfinningarnas moder, och härvid äro m. och kv. individer mycket olika. M. är ständigt inställd på att göra det drägligare och bekvämare främst för sig själv men i många fall även för andra, helst om han därigenom kan förtjäna penningar och bli berömd. Många kv. anse det t. o. m. förnedrande att söka utföra arbetet på ett bekvämare sätt än det vanliga och arbeta därför gärna på samma sätt som mor och mormor, även om detta är högeligen obekvämt och allt annat än rationellt. Därför och på grund av lägre existensminimum äro de inte inställda på tekniskt uppfinnande på samma sätt som m. Vidare fordras för tekniskt uppfinnande i allmänhet ett visst kunnande på vidkommande område, och härutinnan ha kv. onekligen varit ogynnsamt ställda, i det att fysik- och kemiundervisningen varit högeligen tillbakasatt i fl.-skolorna. Men såsom statistiken över könens läsintressen visar, ha kv. ej heller haft något spontant behov att söka kompensera denna brist i skolundervisningen. De ha inte visat intresse för teknisk litteratur i motsvarande grad som m. och därför varit i kunskapshänseende ojämförligt sämre rustade för tekniskt uppfinnande än dessa. Dylikt fordrar också en utomordentlig seghet och uthållighet samt djärvhet och optimism. För att framhålla dessa faktorerers betydelse har någon sagt, att tekniska uppfinningar endast till 25 % äro frukten av inspiration men till 75 % av transpiration. MOERS⁵⁰ meddelar också, att hon vid sina psykotekniska undersökningar ofta funnit, att kv. fp. på grund av modlöshet och bristande intresse ofta ge upp, så snart de inte kunna lösa en uppgift omedelbart, medan m. fp. brottas med problemen under långliga tider, ända tills de löst uppgiften. Mycket betecknande härför är Moers' exempel, att en m. fp. bad att få låna en något invecklad teknisk apparat med sig hem och sedan meddelade, att han efter sju timmars försök lyckats lösa uppgiften. Kv. tyckas ej kunna fångas på samma sätt som m. åtminstone av tekniska idéer och sakliga problem. En m. kan

⁴⁹ AAS, E.: Norsk skoleungdom. Oslo 1935, s. 131.

⁵⁰ MOERS, MARTHA: Das weibliche Seelenleben. Berlin 1941, s. 145—146.

hänsynslöst offra sina sista slantar på ett patent, medan kv. på grund av sitt mera utpräglade ekonomiska sinne ej våga sina besparingar på ovissa uppfinningar, såvida inte en m. lurar dem därtill. Att den produktiva tekniska begåvningen förekommer sparsammare bland kv. än m. får enligt vårt förmenande en ytterligare förklaring av de här föreliggande undersökningsresultaten. Dessa visa nämligen, att det visserligen gives även kv. individer med framstående teoretisk teknisk begåvning, men de äro sällsynta, och redan på skolstadiet kunna de även vid samundervisning ej nå upp till de bästa m. fp:s prestationer. Detta hindrar dock inte, att det gives många kv., som överträffa även det stora flertalet m. prestationer. Därför är det fullständigt felaktigt att säga, att fl. och kv. ha sämre teoretisk teknisk begåvning än g. och m. Man bör i stället alltid spørja, vilken fl. eller kv. och vilken g. eller m., det är fråga om.

b. Vid andra testundersökningar påvisade könsdifferenser i fråga om den tekniska begåvningsintervariabilitet.

Vid de mycket få undersökningar, där spørgsmålet om den tekniska begåvningsintervariabilitet upptagits till behandling, har denna i allmänhet befunnits vara något större bland m. än kv. fp. Det har också visats, att mycket svaga prestationer äro mera vanliga bland kv. än bland m. fp., medan förhållandet är omvänt beträffande de allra bästa prestationerna, åtminstone när det är fråga om svårare prov på tekniskt förstående.

SPIELREIN⁵¹ undersökte 452 m. och 49 kv. elever i en fackskola för metallarbetare i Moskva beträffande allmänintelligens, teknisk begåvning och motorisk skicklighet. När fp. uppdelades på 5 grupper allt efter prestationernas godhet, erhöles följande frekvenstabell:

Allmän intelligens:

	I	II	III	IV	V (bästa)
m	5,2	20,1	49,9	19,9	5,0
f	0,0	38,8	55,1	6,1	0,0

Teknisk begåvning:

m	5,2	20,1	49,6	20,1	5,0
f	0,0	2,0	77,6	20,4	0,0

Motorisk skicklighet:

m	5,6	19,7	49,8	20,1	4,8
f	0,0	5,1	92,3	2,6	0,0

Kv:s underlägsenhet beträffande den tekniska begåvningen kan dock enligt Spielrein bero på att de erhållit annan och sämre teknisk undervisning, och vidare

⁵¹ SPIELREIN, I.: Über vergleichende Berufseignungsuntersuchungen an Männern und Frauen. Cinquième congrès de psychologie expérimentale, s. 282—285.

var ju antalet kv. fp. mycket litet. Det är dock tydligt, att intervabiliteten var mindre bland kv. än m. beträffande den tekniska begåvningen.

MONTAN⁵² meddelar, att vid »Institutet för praktisk psykologi och yrkesvals-frågor» i Stockholm under senare år c:a 150 fl. undersökts med en teknisk samman-sättningsuppgift för utrönande av deras förmåga »att praktiskt-manuellt orientera sig på en maskin» samt med en uppgift på tekniskt förstående för fastställande av förmågan »att uppfatta och förklara vissa verkningssammanhang i en enklare maskin». De härvid erhållna resultaten ha jämförts med de av ett större antal g. uppnådda och av oss sammanställts till följande översikt.

Fp:s procentuella fördelning på fem prestationsgrupper:

Sammansättn.-uppgift

	I	II	III	IV	V (bästa)
G.	4	23	48	20	5
Fl.	27	52	17	4	0

Tekniskt förstående

	I	II	III	IV	V
G.	8	20	51	19	2
Fl.	25	35	33	7	0

Som synes, äro fl. starkast företrädade inom den sämsta prestationsgruppen men inte alls i den bästa och relativt sparsamt t. o. m. i de tre bästa.

Vid McFARLANES⁵³ undersökningar varierade könsdifferenserna beträffande måtten på variabiliteten så starkt från test till test och för olika grupper av fp., att resultaten inte tillåta några säkra slutsatser. PATERSON⁵⁴ m. fl. funno däremot högre absolut variabilitet (σ -värden) bland m. än kv. studenter vid samtliga test-serier, medan förhållandena varierade ganska starkt bland de yngre fp.

D. Könsdifferenser beträffande förmågan att lösa olika slags tekniska uppgifter.

a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna könsdifferenser i fråga om förmågan att lösa olika slags tekniska uppgifter.

För att fastställa de eventuella könsdifferenserna beträffande förmågan att lösa de olika slag av uppgifter, som ingå i testserierna IX—X, ha vi med ledning av tab. 272—283 över lösningsfrekvenserna utarbetat särskilda differenstagelser. Även här ha vi dessutom räknat ut förhållandet (R) mellan de m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser och medelfelen i differenserna mellan procenttalen samt bestämt signifikansen hos differenserna. Av utrymmesskäl kunna differenstagelserna tyvärr endast medtagas för de sammanslagna populationerna av i fsk. sär- och samunder-

⁵² MONTAN, K.: Psykologien i yrkesvalets tjänst. Stockholm 1942, s. 45—50.

⁵³ A study of practical ability, s. 36.

⁵⁴ Minnesota mechanical ability tests, s. 274.

Tabell 272. Lösningssfrekvenser för testserie IX. Fp. särundervisade i fisk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																		Mp	Diff (Mp)
9	m f	91 67	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			62	24	9	9	71	18	69	11	26	9	27	19	1	2	0	1	0	0	1	0
			46	18	9	52	9	52	64	1	7	0	25	10	0	1	0	0	0	0	3	0
10	m f	122 100	61	28	28	88	31	75	18	56	17	55	40	1	1	6	3	6	1	0	7	0
			60	23	8	74	18	76	10	34	2	53	29	1	2	3	0	1	1	0	3	0
11	m f	89 86	73	39	22	93	40	84	30	66	21	60	45	6	3	7	3	10	3	0	10	0
			59	31	23	85	37	87	26	53	14	71	45	2	0	10	1	10	1	0	2	0
12	m f	129 121	75	50	52	98	53	89	50	64	36	79	62	10	5	17	9	24	7	0	23	0
			71	37	20	93	45	88	19	59	13	71	49	2	2	15	1	11	4	0	3	0
13	m f	130 103	88	56	56	98	59	90	47	88	42	79	61	14	3	18	19	24	11	0	12	0
			83	35	25	92	48	86	31	60	9	86	55	9	1	16	2	21	5	0	10	0
14	m f	100 82	85	51	60	92	59	92	45	82	49	77	65	19	10	24	27	28	11	0	18	0
			87	33	33	96	68	79	32	66	24	84	62	12	2	23	0	23	4	0	11	0
15	m f	108 81	89	62	58	99	69	89	49	79	63	84	75	21	3	31	30	34	11	0	21	0
			91	42	56	91	74	75	53	62	27	98	89	21	2	30	9	37	11	0	17	0

Tabell 273. Lösningssfrekvenser för testserie IX. Fp. samundervisade i fisk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																		Mp	Diff (Mp)
9	m f	64 62	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			34	13	8	63	11	67	3	20	5	30	20	0	0	0	0	0	0	0	3	0
			56	23	13	63	5	71	2	23	3	34	21	0	0	2	0	0	0	0	0	0
10	m f	116 81	67	35	31	89	26	81	15	44	17	47	34	2	7	3	9	2	0	0	9	0
			68	30	21	67	15	80	14	44	7	53	38	2	9	4	5	2	0	0	1	0
11	m f	74 94	85	43	49	92	38	81	23	62	18	62	43	4	4	7	9	9	5	1	4	0
			70	38	21	81	29	83	22	43	7	68	39	9	0	9	2	5	2	0	5	0
12	m f	86 79	77	35	42	91	44	85	41	66	37	69	62	12	1	20	7	17	9	0	10	0
			78	33	44	87	53	80	30	61	9	70	54	10	0	11	0	13	4	0	8	0
13	m f	82 92	83	43	44	96	56	88	38	72	41	82	72	18	6	16	6	20	10	0	16	0
			90	30	37	85	60	82	37	49	18	87	65	16	0	12	0	16	8	0	11	0
14	m f	51 59	86	53	55	94	69	84	37	69	49	82	80	20	4	22	22	24	8	0	12	2
			88	39	53	93	61	81	42	54	15	92	78	8	0	20	2	24	5	0	7	0
15	m f	40 23	90	53	63	90	70	93	43	78	50	98	80	8	5	20	18	18	5	0	13	3
			87	39	39	70	65	74	57	48	13	91	70	9	0	30	4	30	9	0	13	0

Tabell 274. Lösningsfrekvenser för testserie IX. Fp. undervisade i fisk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																				Mp	Diff (Mp)
9	m f	170 137	1	21	11	69	14	69	8	25	8	29	21	1	1	1	0	1	0	0	2	0	16,6 13,7	+2,9
			51	19	11	58	7	67	1	14	1	28	15	0	1	1	0	0	0	0	1	0		
10	m f	275 205	65	32	27	89	26	78	16	50	16	48	35	1	3	4	5	3	0	0	8	0	25,3 21,3	+4,0
			65	25	13	73	16	78	12	38	4	53	33	2	4	5	2	1	0	0	2	0		
11	m f	184 204	77	40	33	92	38	83	27	64	19	60	43	5	4	8	5	10	4	1	7	0	31,0 27,5	+3,5
			68	35	22	84	33	85	24	48	10	69	41	5	0	10	1	9	2	0	3	0		
12	m f	231 219	74	42	47	95	48	87	44	64	34	73	60	10	3	17	8	20	7	0	17	0	37,5 30,2	+7,3
			72	36	28	90	46	85	22	57	11	69	49	5	1	13	0	11	4	0	5	0		
13	m f	224 203	88	50	50	97	57	88	43	80	41	78	64	16	4	17	14	22	10	0	13	0	41,6 34,1	+7,5
			85	33	30	89	53	85	33	54	13	85	59	12	1	14	1	19	6	0	10	0		
14	m f	154 143	84	51	57	93	62	89	42	77	48	78	70	19	8	23	25	27	10	0	16	1	44,0 37,2	+6,8
			87	36	41	95	64	80	36	61	20	86	68	10	1	22	1	23	4	0	9	0		
15	m f	148 104	89	59	59	97	70	90	47	78	59	88	76	18	3	28	26	30	9	0	19	1	47,3 42,8	+4,5
			90	41	52	87	72	75	54	59	24	96	85	18	2	30	8	36	11	0	16	0		
16	m f	44 37	91	52	68	95	61	82	48	66	59	80	80	16	7	27	25	34	16	0	14	2	46,2 44,7	+1,5
			89	46	65	92	76	73	57	65	19	86	73	19	3	38	14	41	14	0	24	0		

Tabell 275. Lösningsfrekvenser för testserie IX. Fp. särundervisade i h. a. l.

Få	Kön	N	T e s t n : r																		Mp	Diff (Mp)
9	m f	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			69	23	23	92	38	85	15	54	8	46	15	8	0	8	0	0	0	0	0	0
10	m f	49	70	40	30	90	30	80	20	40	0	50	40	0	0	20	0	0	0	0	10	0
			84	47	33	92	53	86	35	71	27	67	57	14	2	20	8	8	2	0	6	0
11	m f	88	70	28	13	90	40	70	33	48	10	73	68	8	0	8	0	13	3	0	5	0
			72	50	56	97	59	70	55	72	48	90	75	26	5	35	11	30	11	0	27	1
12	m f	87	77	45	39	93	54	77	45	62	9	82	62	7	0	16	2	23	9	0	18	0
			80	62	68	100	77	83	59	71	60	92	80	31	7	43	26	46	17	1	34	0
13	m f	102	90	70	74	96	81	75	72	85	72	91	86	49	7	49	36	53	21	0	37	3
			90	63	69	94	79	66	70	78	25	99	94	34	1	43	7	45	16	0	31	0
14	m f	110	92	79	85	97	89	77	75	85	72	96	92	53	15	63	46	60	29	3	52	3
			92	63	69	96	86	60	61	78	28	99	87	41	4	44	24	61	23	0	26	0
15	m f	86	93	83	85	98	90	92	79	81	72	98	91	56	20	60	69	72	36	0	56	1
			94	63	74	100	91	63	69	83	36	99	95	54	5	64	27	60	30	0	33	0
16	m f	83	96	84	92	100	93	93	84	86	89	98	98	65	20	65	88	80	45	8	58	12
			97	62	76	100	94	66	78	84	43	99	97	54	3	56	40	63	37	0	28	0
17	m f	47	98	87	94	100	94	98	91	94	81	98	98	72	36	81	83	74	53	9	60	11
			100	68	95	97	97	63	74	76	50	100	92	71	5	68	45	71	45	0	29	8
18	m f	40	98	98	100	100	98	98	95	98	95	100	100	78	43	85	90	78	50	13	60	13
			100	67	89	96	85	78	85	93	52	100	100	74	0	56	52	78	56	0	30	0

Tabell 276. Lösningsfrekvenser för testserie IX. Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	N	T e s t n : r																		Mp	Diff (Mp)
11	m f	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			85	54	54	100	46	92	46	62	38	92	85	8	0	15	15	23	8	0	8	0
12	m f	28	78	22	67	100	78	67	67	89	0	89	89	11	0	11	0	22	11	0	11	0
			89	68	79	100	82	82	68	75	61	82	71	46	4	25	14	54	18	4	29	0
13	m f	81	100	40	60	90	60	80	75	55	15	70	70	20	0	20	10	55	0	0	25	0
			91	78	79	96	89	88	64	78	58	96	83	52	11	35	44	41	23	0	21	0
14	m f	112	96	60	71	95	77	60	68	70	24	93	88	38	4	31	20	53	23	0	28	1
			94	81	84	97	89	89	74	85	72	93	91	49	14	52	53	62	34	1	35	2
15	m f	91	90	62	73	94	85	68	75	80	30	100	90	55	4	37	30	52	25	0	31	0
			93	71	82	99	91	92	73	89	74	98	93	66	19	57	68	75	41	2	37	1
16	m f	60	99	62	78	96	89	69	76	79	43	96	90	50	6	40	36	62	22	0	26	0
			98	92	92	98	92	90	80	90	80	100	95	73	23	58	82	63	43	3	42	8
17	m f	34	94	68	78	96	97	63	87	76	44	99	96	65	6	47	44	66	35	0	31	1
			97	76	85	100	97	88	88	85	82	100	97	71	32	68	82	74	56	15	44	6

Tabell 277. Lösningsfrekvenser för testserie IX. Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	T e s t n : r																				Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
9	m f	13 10	69 70	23 40	23 30	92 90	38 30	85 80	15 20	54 40	8 0	46 50	15 40	8 0	0 0	8 20	0 0	0 0	0 0	0 0	0 10	0 0	24,2 26,0	- 1,8
10	m f	56 45	86 71	45 27	32 16	93 91	48 42	86 71	30 31	70 49	27 9	68 76	52 69	14 7	2 0	18 9	7 0	9 11	2 2	0 4	0 0	0 0	34,7 29,3	+ 5,4
11	m f	101 65	73 77	50 42	55 43	97 94	57 57	73 75	53 48	70 66	47 8	90 83	76 66	24 8	4 0	33 15	12 2	29 23	11 9	0 17	25 0	1 0	44,0 36,7	+ 7,3
12	m f	115 69	83 93	63 43	70 54	100 97	78 57	83 78	61 58	72 65	60 12	90 78	78 75	35 13	6 1	38 28	23 4	48 48	17 13	2 0	33 25	0 0	52,0 42,1	+ 9,9
13	m f	183 165	91 93	73 61	76 70	96 95	85 78	81 62	68 69	82 73	66 25	93 95	85 90	50 36	9 3	43 36	40 15	48 50	22 21	0 0	30 29	2 1	57,0 50,1	+ 6,9
14	m f	222 205	93 91	80 62	84 71	97 95	89 85	83 64	74 69	85 79	72 29	95 100	91 88	51 49	14 4	57 40	50 28	61 56	32 24	2 0	43 29	2 0	62,8 53,2	+ 9,6
15	m f	177 184	93 97	77 62	84 76	98 98	90 90	92 66	76 73	85 80	73 40	98 97	92 92	61 52	19 5	59 51	68 32	73 61	38 26	1 0	46 29	0 0	66,2 56,4	+ 9,8
16	m f	143 136	97 96	87 65	92 77	99 98	92 96	92 65	83 82	87 80	85 46	99 96	97 96	69 60	22 4	62 51	85 42	73 65	44 36	6 29	51 1	10 0	71,6 59,4	+ 12,2
17	m f	81 70	98 100	83 63	90 91	100 94	95 97	94 67	90 74	90 76	81 47	99 100	98 96	72 63	35 6	75 64	83 83	74 61	54 44	11 0	53 27	9 0	74,2 61,2	+ 13,0
18	m f	53 33	98 100	98 70	98 88	100 97	96 85	96 73	92 88	85 79	100 100	100 100	79 73	36 0	85 48	85 48	89 79	77 48	15 0	58 24	15 0	0 0	78,8 62,6	+ 16,2
19	m f	24 9	100 100	79 56	92 100	100 100	96 100	96 89	83 78	79 89	92 67	100 89	96 89	75 67	29 44	67 67	83 67	50 67	8 33	58 0	13 33	11 0	72,3 67,3	+ 5,0

Tabell 278. Lösningsfrekvenser för testserie X. Fp. särundervisade i fsk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																								Mp	Diff (Mp)
9	m f	95 67	96 88	31 13	68 19	17 1	42 30	8 4	9 4	9 4	20 12	14 10	1 0	0 6	0 0	6 3	0 0	2 6	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	13,9 8,3	+5,6
10	m f	103 93	99 92	49 28	87 38	37 5	68 57	15 16	10 14	10 13	29 27	21 24	5 2	1 0	28 23	0 1	13 4	6 2	18 10	2 0	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	20,9 14,9	+6,0
11	m f	92 74	98 99	72 46	93 49	54 26	74 69	24 43	25 34	24 46	36 43	45 54	22 16	4 0	28 41	3 3	21 8	22 12	39 41	4 1	2 1	10 3	0 0	0 0	0 0	0 0	29,4 26,6	+2,8
12	m f	127 124	100 97	68 56	97 58	69 23	91 73	47 45	40 36	43 41	49 62	61 69	36 22	6 1	49 40	5 14	28 14	31 13	55 40	13 1	9 4	5 8	0 0	0 0	0 0	0 0	38,4 29,6	+8,8
13	m f	116 95	99 100	69 44	98 65	72 28	88 78	50 45	41 40	41 49	68 59	39 63	9 31	4 5	59 53	7 28	29 28	30 12	57 36	18 8	15 3	8 5	0 9	0 0	0 0	0 0	40,4 32,0	+8,4
14	m f	100 90	100 100	82 51	97 73	81 43	92 84	45 59	42 51	53 60	59 70	42 34	7 2	58 69	6 4	42 26	37 20	58 56	17 8	13 6	9 11	14 10	0 0	0 0	0 0	0 0	41,9 38,0	+3,9
15	m f	108 82	99 99	76 65	99 90	81 51	94 91	56 67	47 63	56 66	52 71	59 73	54 43	7 5	63 78	12 20	44 26	37 26	64 79	21 5	17 4	7 11	22 1	0 0	0 0	0 0	45,5 44,1	+1,4

Tabell 279. Lösningsfrekvenser för testserie X. Fp. samundervisade i fsk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																								Mp	Diff (Mp)
9	m f	60 58	97 93	33 17	68 45	8 7	52 40	7 10	3 7	5 16	0 0	0 0	0 9	0 0	5 2	0 0	2 7	2 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	12,6 11,5	+1,1
10	m f	115 81	100 95	60 28	92 58	39 19	63 27	19 23	21 25	15 20	3 2	0 0	19 32	1 1	15 15	6 1	17 20	1 0	2 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	21,4 18,8	+2,6
11	m f	77 95	97 97	73 52	91 69	53 34	75 65	25 34	25 31	27 45	51 51	14 7	3 0	34 41	1 1	16 11	21 35	39 1	0 0	5 2	9 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	28,0 25,7	+2,3
12	m f	82 83	99 98	57 54	99 65	68 40	88 75	44 46	43 40	45 55	55 55	27 22	6 4	46 43	5 1	13 11	35 18	51 45	13 1	9 1	10 4	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	36,0 30,5	+5,5
13	m f	83 88	100 99	66 57	98 85	77 55	90 82	43 45	40 49	43 67	59 78	33 25	5 2	60 56	12 21	36 25	40 66	63 1	14 0	12 6	13 2	0 0	1 0	5 7	39,8 36,5	+3,3		
14	m f	53 56	100 96	64 46	100 86	89 46	98 91	62 55	57 50	60 61	49 64	68 29	36 4	4 0	58 59	8 5	30 27	45 20	58 59	25 2	21 4	8 2	9 0	0 0	0 0	0 0	44,1 36,5	+7,6
15	m f	39 23	100 96	51 57	95 96	90 43	87 52	67 61	49 57	59 48	36 74	51 43	41 43	3 0	56 65	8 9	26 35	26 52	46 4	10 4	3 17	5 4	0 0	0 0	0 0	0 0	38,5 38,6	-0,1

Tabell 280. Lösningsserier för testserie X. Fp. undervisade i fisk.

Få	Kön	N	T e s t n : r																								Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
9	m f	170 138	96	34	70	15	45	10	11	11	14	9	1	0	6	0	7	1	2	1	0	0	0	0	0	0	13,9 10,1	+ 3,8
			91	19	31	4	34	7	7	7	11	14	0	0	7	0	2	0	6	1	0	0	1	0	0	0	0	10,1
10	m f	239 192	99	56	90	38	64	17	15	14	28	19	5	1	24	0	14	6	17	1	1	0	3	0	0	0	21,3 16,8	+ 4,5
			94	28	46	12	60	21	20	18	25	23	2	0	26	1	9	2	14	0	0	2	1	0	0	0	0	21,3
11	m f	187 196	97	70	93	53	74	24	28	24	32	39	17	3	29	2	19	20	40	3	2	3	9	0	0	4	28,5 25,4	+ 3,1
			97	49	59	29	65	36	30	34	44	49	11	1	40	2	11	10	35	1	1	2	3	0	0	1	1	25,4
12	m f	224 222	99	65	97	67	86	44	38	40	46	57	31	6	46	4	21	31	52	13	8	6	9	0	0	6	36,3 29,1	+ 7,2
			97	53	60	30	74	43	36	40	58	60	21	2	39	1	12	14	40	1	1	4	6	0	0	6	6	29,1
13	m f	208 190	100	68	98	74	88	46	39	41	45	63	35	7	58	9	32	33	59	16	13	7	14	0	1	6	39,7 33,8	+ 5,9
			99	49	75	41	79	49	42	48	62	69	27	3	54	4	19	18	50	5	2	5	6	0	0	5	5	33,8
14	m f	154 149	100	75	98	83	94	51	47	49	51	62	40	6	58	6	38	40	58	19	16	8	12	0	2	6	42,5 37,2	+ 5,3
			99	50	79	44	87	56	50	59	63	68	32	1	64	5	26	19	56	5	4	8	7	0	0	11	11	37,2
15	m f	147 105	99	69	98	83	92	59	48	56	48	57	50	6	61	11	39	34	59	18	15	6	18	1	4	14	43,5 42,9	+ 0,6
			98	63	91	50	90	64	63	64	66	73	43	4	75	17	22	28	73	5	4	12	10	0	0	14	14	42,9
16	m f	44 37	100	61	100	64	95	43	48	48	39	55	45	0	48	16	48	45	55	32	27	9	11	0	2	7	41,6 48,2	- 6,6
			100	65	92	62	100	59	46	78	78	81	54	14	73	24	27	41	86	16	11	14	14	0	0	22	22	48,2

Tabell 281. Lösningfrekvenser för testserie X. Fp. särundervisade i h. a. l.

Få	Kön	N	T e s t n : r																						Mp	Diff (Mp)		
9	m	13	100	77	77	46	77	38	31	15	31	15	0	54	0	23	8	31	0	0	0	15	0	0	0	28,2 21,2	+ 7,0	
10	m f	49	100	47	94	59	88	37	33	43	49	53	35	6	65	4	22	12	45	8	8	4	12	0	0	10	34,8 21,6	+ 13,2
11	m	88	100	58	94	69	91	52	49	52	58	27	1	68	5	25	30	58	14	13	9	14	0	1	11	39,6 31,6	+ 8,0	
12	m f	87	99	53	100	82	97	67	57	66	66	47	9	78	18	29	38	69	33	28	15	21	0	0	17	48,1 37,4	+ 10,7	
13	m f	102	99	74	99	82	96	77	73	77	82	57	18	83	37	54	57	86	38	34	25	31	3	9	26	58,1 49,9	+ 8,2	
14	m	110	100	81	100	94	97	85	80	81	75	81	66	10	93	51	71	67	86	47	39	34	31	5	7	35	63,2 53,5	+ 9,7
15	m f	84	100	69	99	96	99	83	77	85	76	92	75	27	93	77	80	71	89	73	63	50	49	6	8	49	70,3 59,2	+ 11,1
16	m f	88	100	82	99	97	97	87	90	94	80	90	81	32	95	78	90	84	91	83	77	52	56	6	12	50	75,1 65,5	+ 9,6
17	m	47	100	77	98	98	94	100	94	94	79	87	72	38	96	89	96	89	91	77	70	60	62	11	17	60	77,0 69,7	+ 7,3
18	m f	38	100	61	97	79	87	92	87	97	76	92	74	34	97	79	89	79	97	71	66	42	21	8	3	45	82,4 77,1	+ 5,3

Tabell 282. Lösningssfrekvenser för testserie X. Fp. samundervisade i k. m.

Få	Kön	N	T e s t n : r																								Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
11	m f	13 9	100 100	85 78	92 56	85 56	100 100	31 56	31 22	31 22	54 78	54 100	38 11	0 0	62 67	8 0	31 33	15 11	38 78	15 0	15 0	15 0	8 22	0 0	0 0	0 0	37,8 37,1	+ 0,7
12	m f	28 20	100 100	68 45	100 60	82 70	86 80	61 65	61 60	64 65	86 65	75 90	36 50	4 5	82 50	21 20	36 30	54 30	82 60	43 5	43 5	21 10	18 0	0 0	0 0	0 25	51,8 41,7	+ 10,1
13	m f	81 98	99 99	70 60	98 81	85 72	94 77	59 64	58 70	58 69	69 83	77 83	54 43	14 6	85 83	31 19	60 43	58 51	73 79	38 12	33 9	26 18	19 10	1 0	2 2	16 22	53,4 48,6	+ 4,8
14	m f	112 115	99 97	64 58	97 84	95 86	93 81	76 81	72 82	78 89	70 75	79 85	67 52	17 6	82 90	42 37	71 53	72 59	80 83	49 27	39 22	34 33	22 18	3 0	4 3	28 28	59,9 55,9	+ 4,0
15	m f	91 103	100 99	70 58	100 88	97 79	93 82	79 88	73 77	75 87	64 80	75 85	67 61	31 14	96 83	65 52	80 53	70 62	81 83	62 39	56 33	49 32	33 20	3 2	9 3	22 33	64,8 58,3	+ 6,5
16	m f	60 68	100 100	67 68	100 82	98 84	100 97	88 88	85 84	85 85	73 79	78 90	77 65	35 21	92 97	70 69	90 66	78 76	93 93	77 47	75 41	57 47	52 26	7 0	15 3	40 44	72,2 64,7	+ 7,5
17	m f	34 32	100 100	74 44	100 94	100 84	94 84	85 84	76 81	79 88	71 75	88 91	76 66	38 16	97 97	85 75	88 84	88 66	88 59	71 53	71 53	65 22	0 6	12 6	44 31	73,5 64,9	+ 8,6	
18	m f	13 6	100 100	77 67	100 100	100 100	100 100	100 100	92 83	100 100	69 50	85 83	85 83	69 67	100 83	92 67	100 83	92 100	92 100	92 50	92 50	62 50	62 67	8 17	46 0	69 50	82,7 72,9	+ 9,8

Tabell 283. Lösningssfrekvenser för testserie X. Fp. undervisade i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	T e s t n : r																								Mp	Diff (Mp)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
9	m f	13	100	77	77	46	77	38	38	31	15	31	15	0	54	0	23	8	31	0	0	0	15	0	0	0	28,2	+ 7,0
		11	91	36	64	27	64	27	18	27	45	55	0	36	0	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	21,2	
10	m f	56	100	48	95	59	86	32	29	37	50	52	32	5	61	4	23	11	41	9	9	4	11	0	0	9	33,6	+ 11,1
		46	100	28	61	15	74	26	9	17	61	46	9	2	50	7	2	4	26	0	0	2	0	0	0	2	22,5	
11	m f	101	100	61	94	71	92	50	50	47	52	57	29	1	67	5	26	28	55	14	13	10	13	0	1	10	39,4	+ 7,2
		68	100	56	63	37	82	47	34	41	69	66	9	1	63	4	16	13	50	4	3	1	10	0	0	3	32,2	
12	m f	115	99	57	100	82	94	65	58	65	70	68	44	8	79	19	30	42	72	36	31	17	20	0	0	18	48,9	+ 10,3
		69	99	49	75	48	78	59	48	59	71	77	30	1	58	14	23	29	61	4	3	12	9	0	1	19	38,6	
13	m f	183	99	72	98	84	97	69	66	69	74	80	56	16	84	34	57	57	80	38	34	25	26	2	6	22	56,0	+ 6,8
		166	99	61	81	68	93	77	67	72	72	82	41	5	83	20	41	52	83	13	11	19	14	0	2	25	49,2	
14	m f	222	100	73	99	94	97	80	76	79	72	80	67	14	87	46	71	70	83	48	39	34	27	4	6	31	61,5	+ 6,7
		206	99	57	84	76	94	83	80	87	78	86	50	5	87	38	51	52	87	23	18	29	17	0	3	31	54,8	
15	m f	175	100	70	99	97	98	81	75	79	70	83	71	29	94	71	80	71	85	67	59	50	41	5	9	35	67,5	+ 8,7
		182	99	64	89	76	93	82	75	83	80	85	63	14	86	50	58	56	87	37	30	35	25	2	4	37	58,8	
16	m f	148	100	76	99	97	98	88	88	91	77	85	79	33	94	75	90	82	92	80	76	54	54	6	14	46	73,9	+ 8,8
		136	100	68	87	84	91	87	87	87	86	89	68	24	97	71	68	74	93	44	38	41	26	0	4	49	65,1	
17	m f	81	100	75	99	99	94	94	86	88	75	88	74	38	96	88	93	89	90	74	70	65	63	6	15	53	75,5	+ 8,0
		70	100	53	96	86	86	89	84	93	76	91	70	26	97	77	87	73	93	66	60	47	21	7	4	39	67,5	
18	m f	51	100	78	100	98	94	100	94	98	80	84	80	65	96	86	98	96	98	88	86	84	71	16	25	63	82,4	+ 5,9
		33	100	73	94	100	91	100	94	100	76	97	76	52	94	82	88	94	100	67	61	67	39	18	6	67	76,5	
19	m f	20	100	80	100	100	95	95	95	90	95	90	90	75	55	90	85	100	90	100	75	65	75	10	10	55	79,0	+ 2,1
		9	100	89	67	78	100	89	100	89	100	89	100	67	100	89	89	100	89	78	67	67	33	22	0	44	76,9	

Tabell 284. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie IX.
Fp. undervisade i fisk. (Jfr tab. 274!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9	+1	+2	+0	+11	+7	+2	+7	+11	+7	+1	+6	+1	+0	+0	+0	+1	+0	+0	+1	+0
10	+0	+7	+14	+16	+10	+0	+4	+12	+12	-5	+2	-1	-1	-1	+3	+2	+0	+0	+6	+0
11	+9	+5	+11	+8	+5	-2	+3	+16	+9	-9	+2	+0	+4	-2	+4	+1	+2	+1	+4	+0
12	+2	+6	+19	+5	+2	+2	+22	+7	+23	+4	+11	+5	+2	+4	+8	+9	+3	+0	+12	+0
13	+3	+17	+20	+8	+4	+3	+10	+26	+28	-7	+5	+4	+3	+3	+13	+3	+4	+0	+3	+0
14	-3	+15	+16	-2	-2	+9	+6	+16	+28	-8	+2	+9	+7	+1	+24	+4	+6	+0	+7	+1
15	-1	+18	+7	+10	-2	+15	-7	+19	+35	-8	-9	+0	+1	-2	+18	-6	-2	+0	+3	+1
16	+2	+6	+3	+3	-15	+9	-9	+1	+40	-6	+7	-3	+4	-11	+11	-7	+2	+0	-10	+2

Tabell 285. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie IX.
Fp. undervisade i h. a. l. och k. m. (Jfr tab. 277!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9	-1	-17	-7	+2	+8	+5	-5	+14	+8	-4	-25	+8	+0	-12	+0	+0	+0	+0	-10	+0
10	+15	+18	+16	+2	+6	+15	-1	+21	+18	-8	-17	+7	+2	+9	+7	-2	+0	+0	+1	+0
11	-4	+8	+12	+3	+0	-2	+5	+4	+39	+7	+10	+16	+4	+18	+10	+6	+2	+0	+8	+1
12	-10	+20	+16	+3	+21	+7	+3	+7	+48	+12	+3	+22	+5	+10	+19	+0	+4	+0	+8	+0
13	-2	+12	+6	+1	+7	+19	-1	+9	+41	-2	+5	+14	+6	+7	+25	-2	+1	+2	+1	+1
14	-2	+18	+13	+2	+4	+19	+5	+6	+43	-5	+3	+2	+10	+17	+22	+5	+8	+2	+14	+2
15	-4	+15	+8	+0	+0	+26	+3	+5	+33	+1	+0	+9	+14	+8	+36	+12	+12	+1	+17	+1
16	-1	+22	+15	+1	+1	+27	+1	+7	+39	+0	+1	+9	+18	+11	+43	+8	+8	+6	+22	+9
17	+2	+20	-1	+6	-2	+27	+16	+14	+34	-1	+2	+9	+29	+11	+34	+13	+10	+11	+26	+5
18	-2	+28	+10	+3	+11	+23	+4	+11	+51	+0	+0	+6	+36	+37	+41	-2	+3	+15	+34	+15
19	+0	+23	-8	+0	-4	+7	+5	-10	+25	+11	+7	+8	-15	+0	+16	-17	+17	+8	+25	+2

Tabell 286. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie X.
Fp. undervisade i fsk. (Jfr tab. 281!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
9	+5	+15	+39	+11	+11	+3	+4	+4	+3	-5	+1	+	0	-1	+	5	-	4	+	0	-1	+	0	+	0
10	+5	+28	+44	+26	+4	-4	-5	-4	+3	-4	+3	+	1	-2	-1	+	4	+	1	-2	+	0	+	0	+
11	±0	+21	+34	+24	+9	-12	-2	-10	-12	-10	+6	+2	-11	±0	+8	+10	+5	+	1	+1	+6	±0	+	0	+
12	+2	+12	+37	+37	+12	+1	+2	±0	-12	-3	+10	+4	+7	+3	+9	+17	+12	+12	+7	+2	+3	±0	+	0	+
13	+1	+19	+23	+33	+9	-3	-3	-7	-17	-6	+8	+4	+4	+5	+13	+15	+9	+11	+11	+2	+8	±0	+	0	+
14	+1	+25	+19	+39	+7	-5	-3	-10	-12	-6	+8	+5	-6	+1	+12	±21	+	+14	+12	+0	+5	±0	+	0	+
15	+1	+6	+7	+33	+2	-5	-15	-8	-18	-16	+7	+2	-14	-6	+17	+6	-14	+13	+11	-6	+8	±1	+	4	±
16	±0	-4	+8	+2	-5	-16	+2	-30	-39	-26	-9	-14	-25	-8	+21	+4	-31	+16	+16	-5	-3	±0	+	2	-15

Tabell 287. Differenser mellan m. och kv. fp:s lösningsfrekvenser för testserie X.
Fp. undervisade i h. a. l. och k. m. (Jfr tab. 283!)

Få	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
9	+9	+41	+13	+19	+13	+11	+20	+4	-30	-24	+15	±	0	+18	±	0	+22	±	0	±	0	±	0	±	0
10	+0	+20	+34	+44	+12	+6	+20	+20	-11	+6	+23	±	3	+11	-3	+21	+7	+15	±	9	±	0	±	0	
11	+0	+5	+31	+34	+10	+3	+16	+6	-17	+9	+20	±	0	+4	+1	+10	+15	+5	+10	+10	+9	±	0	±	
12	+0	+8	+25	+34	+16	+6	+10	+6	-1	-2	+14	+7	+21	+5	+7	+13	+11	+32	+28	+5	+11	±	0	±	
13	+0	+11	+17	+16	+4	-8	-1	-3	+2	-2	+15	+11	+1	+14	+16	+5	-3	+25	+23	+6	+12	±	0	±	
14	+1	+16	+15	+18	+3	-3	-4	-8	-6	-6	+17	+9	±	0	+8	+20	+18	-4	+25	+21	+5	+10	±	0	
15	+1	+6	+10	+21	+5	-1	±	0	-4	-10	-2	+8	+15	+8	+21	+22	+15	-2	+30	+29	+15	+16	±	0	
16	+0	+8	+12	+13	+7	+1	+1	+1	-9	-2	+11	+4	±	3	+4	+22	+16	-3	+36	+38	+13	+28	±	0	
17	+0	+22	+3	+13	+8	+5	+2	-5	-1	-3	+4	+12	-1	+11	+6	+8	+1	+3	+8	+10	+18	+42	-1	±	
18	+0	+5	+6	-2	+3	±	0	-2	+4	-13	+4	+13	+2	+4	+10	+2	-2	+21	+25	+17	+32	-2	+19	-4	
19	+0	-9	+33	+22	-5	+6	-10	+6	-10	+1	-25	-12	-10	-4	+11	-10	+11	-3	+8	-2	+42	-12	+10	+11	

visade samt för de sammanslagna populationerna av i högre skolor sär- och samundervisade fp. (jfr tab. 284—287). Vid diskussionerna tages emellertid hänsyn till differenserna för varje population för sig, och läsaren kan lätt i önskvärd omfattning räkna ut de här icke publicerade differenserna ur tabellerna över lösningsfrekvenserna. Även frekvenstabellerna över de typologiserade lösningarna av de enskilda uppgifterna ha måst nedskäras mycket starkt, och endast svar med högre frekvens eller större betydelse för behandlingen av hithörande spörsmål ha kunnat medtagas i tab. 288—293.

I fråga om de tests, som pröva *iakttagelseförmågan* i allmänhet mera än på det speciellt tekniska området, äro könsdifferenserna små och inte genomgående till någotdera könets favör. Så är fallet beträffande IX:1 och 4 samt X:1. Mest anmärkningsvärt är, att i grundskolan såväl sär- som samundervisade g. i 11-årsåldern uppnått betydligt bättre medelvärden än fl. vid undersökningarna med IX:1, och bland de i högre skolor undervisade är förhållandet detsamma ett år tidigare. Även vid IX:4 och X:1 äro könsdifferenserna i de lägsta åldrarna något till g:s favör men ej av sådan storleksordning och konstans, att man kan anse det berättigat att tala om någon tydlig könsdifferens på hithörande område.

Helt annorlunda är det beträffande de tests, där iakttagelserna gälla tekniska anordningar eller såväl sakliga som personliga förhållanden. Mycket tydliga könsdifferenser till de m. fp:s favör ha sålunda framträtt i samtliga populationer vid undersökningarna med IX:2. Dessa visa tendens att ökas snarare än att minskas med åldern, och vidare tyckas de ej påverkas i någon starkare grad av sär- eller samundervisning. På bilden i fråga finnas två fel, som fp. skall försöka upptäcka: att det inte finns några spår i snön efter den ene vandraren, och att den andres klädedräkt är bristfällig. Så snart fp. angivit någotdera av dessa fel — de allra flesta ha endast angivit ett sådant — ha vi godkänt svaret, så att ingen orättvisa kan anses vara begången mot någotdera könet. Det är emellertid tydliga könsdifferenser beträffande anmärkningarna. Såsom tab. 288—291 visa, ha de m. fp. i så gott som alla åldrar i mycket större omfattning än de kv. anmärkt på att spåren saknas, medan förhållandet är rakt motsatt i fråga om anmärkningarna på klädedräkten. Detta visar tydligt m. och kv. personers olika attityd gentemot omvärlden. M. individer äro mera kritiskt inställda på sakliga förhållanden och upptäcka lättare felaktigheter härvidlag. Kv. individer äro mera kritiskt inställda på personliga förhållanden, i detta fallet klädedräkten, och lägga bättre märke till felaktigheter härvidlag. Medan de förra lätt förbise personliga förhållanden, lämna de senare sakliga omständigheter obeaktade. Då denna skillnad framträder så starkt, som här visats, redan ifråga om en enkel bild, kan det anses klart, att den gör sig gällande på mångahanda områden i livet. Eftersom m. och kv. individer i så stor omfattning ha olika inställning och iakttaga så olika åtminstone i 9—20-årsåldern, måste deras tankeinhåll successivt bli alltmera olikartat under livets gång. Det kan i viss mån här sägas vara fråga om ett slags uppmultiplicering av könsdifferensen, ty enligt tidigare utredningar påverkas såväl iakttagelse- som tankeprocesserna, strukturerings- och omgestaltningsprocesserna, icke blott av det

aktuella upplevelsefältets struktur utan även av det upplevande subjektets struktur — inklusive själsinnehållet, som förvärvats under tidigare upplevelser. Då ifrågavarande könsdifferenser beträffande inställningen och upplevandet faktiskt existera redan i den lägsta av oss undersökta åldern och icke visa tydlig tendens att utplånas genom miljöpåverkan, finna vi det fastslaget, att det är fråga om en konstitutiv könsdifferens. Många om också icke alla övriga här påvisade könsdifferenser synas i själva verket vara i hög grad betingade just av denna skillnad beträffande upplevandet av omvärlden. Härtill kommer säkerligen också, att m. och kv. uppleva sig själva mycket olika, vilket kanske är det mest primära. I varje fall ha vi här funnit experimentellt belägg för en fundamental könsdifferens, som sträcker sina verkningar till hela det intellektuella livet liksom ock till personligheten såsom totalitet.

Egendomligt nog ha procentuellt flera m. än kv. fp. i de flesta åldrar anmärkt på, att de båda vandrarna inte bära gevären på samma sätt. Detta svar har icke kunnat godkännas, eftersom det anmärkta förhållandet ju inte innebär något felaktigt, och synes vittna om en tydlig brist i det kritiska omdömet.

Även vid IX:3, där det gäller att inse kausalsammanhanget mellan vindens riktning och de avbildade objektens rörelse och riktning samt kritisera en tydlig orimlighet, ha de m. fp. i de allra flesta åldersgrupperna inom samtliga populationer uppnått högre medelvärden än de kv. fp. Detta synes visa, att de förra i större omfattning än de senare äro kritiskt inställda till sina iakttagelser av sakliga förhållanden. Jämväl vid denna uppgift ha fl. i långt större utsträckning än g. nöjt sig med att anmärka på fl:s klädedräkt och inte insett det i sakligt avseende verkligt felaktiga å bilden.

Den åtminstone för landsbygdsbarn välkända praktiska situationen i X:2 har också uppfattats och kritiserats fullt riktigt av procentuellt flera m. än kv. fp. i de allra flesta åldersgrupper inom samtliga populationer. Miljön har här i någon mån inverkat på könsdifferenserna, men mindre än man skulle kunnat tro. Särskilt anmärkningsvärt är, att fl. även här i större omfattning än g. anmärkt på arbetaren, att han håller lien fel, inte ser på vad han har för händer o. s. v. Av tab. 292 och 293 framgår, att denna könsdifferens är ganska oberoende av undervisningsförhållandena och miljön f. ö. samt tämligen konstant.

Mycket tydliga och konstanta könsdifferenser till de m. fp:s favör ha också kommit till synes vid undersökningarna med X:3. Detta måste anses visa, att m. individer genomsnittligt sett ha större förmåga än kv. individer att observera och kritiskt bedöma en felaktig teknisk anordning. Av tab. 292 och 293 framgår ytterligare, att fl. i mycket stor omfattning inte alls uppmärksammat det rent tekniska felet utan i stället fäst sig vid, att styret å cykeln har något ovanlig form. Fl. ha tydligen inte samma blick som g. ens för mycket väsentliga tekniska förhållanden och förmå inte på samma sätt som dessa kritiskt bedöma ändamålsenligheten hos tekniska anordningar.

Resultaten av undersökningarna med nu nämnda uppgifter i testserierna IX—X ha sålunda givit vid handen, att m. individer genomsnittligt sett äro bättre iakt-

Tabell 288. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie IX.
Fp. särundersömda i fisk.

Få	Kön	2		7		8		9	12a	12b	13		14a		14b		15a		15b		16		17	18		19	20					
		sp	gev	kl	dek	k	rö	fl	h	ok	vet	vet	6-1	1-6	3	8	5	3,5	1,5	h	v	h	v	1	2	1	st	ml	a	b	p	
9	m	91	16	11	8	4	2	0	22	4	7	14	8	1	8	8	4	9	0	3	5	2	7	4	2	1	0	10	1	1	0	0
	f	67	9	13	9	7	0	3	4	3	1	28	6	0	18	1	10	9	0	7	1	6	7	4	4	1	4	0	3	0	0	
10	m	122	21	26	7	7	2	2	13	7	11	35	22	0	11	8	11	17	1	2	10	10	12	10	8	6	3	18	0	4	3	0
	f	100	12	21	11	13	1	2	9	3	10	38	24	5	14	7	19	20	0	0	13	5	14	8	11	5	1	12	0	2	1	0
11	m	89	35	17	4	13	1	3	12	8	9	29	33	3	4	12	16	17	0	4	21	7	19	12	17	17	12	33	0	6	4	1
	f	86	16	35	15	22	1	1	9	10	12	50	41	2	8	16	23	26	0	2	31	15	24	22	14	6	7	21	1	2	0	0
12	m	129	41	16	9	12	6	2	15	5	9	32	31	2	4	13	19	15	1	5	26	10	14	15	9	16	15	28	2	16	8	5
	f	121	16	28	21	26	4	0	12	7	11	43	52	2	10	10	17	20	0	2	24	19	24	16	7	17	6	24	1	2	1	1
13	m	130	49	15	7	21	5	2	5	1	15	29	31	3	4	10	18	18	2	6	22	10	12	14	11	18	15	35	3	9	2	2
	f	103	17	38	18	29	2	0	17	8	10	42	44	3	2	5	15	23	2	5	21	23	29	20	12	17	18	34	0	8	2	2
14	m	100	44	18	7	22	6	1	8	1	11	17	13	3	0	4	13	12	0	6	13	7	12	10	11	12	19	25	4	15	3	6
	f	82	21	27	12	28	1	0	13	7	2	23	27	1	5	5	7	16	0	7	28	11	13	17	7	15	15	35	0	7	4	2
15	m	108	56	17	6	18	6	3	9	3	5	13	15	3	2	5	7	10	3	6	18	4	10	13	9	14	19	22	7	17	5	6
	f	81	25	26	17	22	2	0	19	7	5	14	23	5	0	5	12	14	4	6	17	19	21	7	10	10	21	40	4	14	4	2
16	m	42	47	17	5	14	2	5	10	2	0	14	14	2	0	7	5	5	0	5	19	2	10	14	14	7	14	24	10	12	0	7
	f	36	32	14	14	28	8	0	14	8	11	3	17	3	3	6	14	22	6	3	31	8	6	14	11	14	28	53	3	19	6	6

Förklaring till tab. 288-291. IX: 2: sp=anmärkning på spåren, gev=anmärkning på att gevären hållas på olika sätt, kl=anmärkning på klädedräkten. 7: dek=fp. ha löst uppgiften på det sätt, som bilden å s. 514 anger, k=fp. ha kontrollerat lösningen genom att numrera bitarna och införa numren i det färdiga mönstret. 8: rö=»vatnet rinner över», fl=»kulan flyter», h=»vattnet stiger» eller »vatnet höjer sig». 9: ok=hastigheterna konsekvent omkastade. 10 och 11: o=omkastad ordning. 12a och b. vet=fp. ha svarat med reproducerat kunskapsmaterial men inte löst uppgifterna. 13: 6-1=fp. ha angivit numren i ordning från 6 till 1; 1-6=fp. ha angivit numren i ordning från 1-6. 14a: 3, 8=tre, resp. åtta veckor. 14b: 5, 3,5, 1,5=antalet veckor fp. angivit. 15a och b: h, v och hv=fp. ha svarat höger, vänster eller åt höger och vänster utan att besvara båda frågorna fullt korrekt. 16 och 17: 1, 2=en, resp. två deluppgifter riktigt lösta. 18: st=fp. ha endast angivit, att kvicksilvret stiger eller höjer sig; ml=fp. ha angivit, att kvicksilvret stiger och hindrar gasen att passera, så att lågorna bli mindre. 19: a och b=de båda olika sätt, varpå uppgiften kan lösas. 20: p=uppgiften är partiellt riktigt löst.

Tabell 289. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie IX.
Fp. samundervisade i fsk.

F ³	Kön	N	2		7		8		9		10		11		12a	12b	13	14a		14b		15a		15b		16		17	18	19	20				
			sp	gev	kl	dek	k	rö	fl	h	ok	o	o	o	vet	vet	6--11	6	3	8	5	3,5	1,5	h	v	h	v	1	2	1	st	ml	a	b	p
9	m	64	8	17	5	5	0	2	20	2	5	0	0	17	11	3	9	3	5	3	0	0	3	0	3	3	2	2	2	0	8	2	3	0	0
	f	62	13	23	10	5	0	2	6	5	3	2	0	31	18	3	19	0	16	15	0	0	10	2	13	6	2	0	0	6	2	0	0	0	
10	m	116	28	15	7	9	3	4	16	3	4	3	0	23	13	0	10	3	14	16	0	0	9	1	6	6	8	3	1	8	5	4	3	2	2
	f	81	20	26	10	4	0	5	7	2	5	0	0	32	20	6	12	5	12	21	0	0	12	2	5	6	7	2	1	14	1	0	1	2	2
11	m	74	36	19	7	14	5	3	11	7	12	3	0	26	16	1	7	7	15	15	0	1	20	0	11	4	4	3	3	14	3	3	1	1	0
	f	94	22	20	16	16	2	3	12	9	10	0	0	32	19	6	15	7	11	19	1	1	14	9	15	12	7	6	4	17	1	4	1	0	
12	m	86	29	17	6	15	0	1	12	2	12	0	0	26	17	2	6	9	15	16	3	1	21	3	8	16	9	16	13	22	2	7	3	2	2
	f	79	18	25	15	16	4	1	18	3	6	4	0	25	28	4	13	6	14	22	1	3	30	8	10	20	11	8	9	11	0	5	3	1	1
13	m	85	39	21	2	12	5	4	9	5	14	1	0	19	16	5	7	4	14	20	1	6	19	5	11	12	14	9	13	24	7	13	2	7	7
	f	89	18	30	13	21	1	2	25	7	11	2	1	25	19	7	0	7	9	13	4	6	16	7	9	9	6	13	6	15	1	9	2	2	2
14	m	51	53	10	0	24	4	4	2	2	8	6	0	12	10	4	2	4	16	20	2	8	12	10	10	4	4	12	8	22	4	6	6	6	6
	f	59	31	34	8	15	0	0	17	8	0	0	0	22	25	2	2	5	20	15	0	5	19	7	12	7	5	10	10	27	0	7	0	3	3
15	m	40	53	10	0	18	0	0	3	0	13	0	0	10	5	0	0	5	5	8	5	5	5	8	0	8	0	3	15	8	15	8	13	0	5
	f	23	26	22	13	4	0	0	26	0	9	0	4	17	4	0	0	9	9	4	4	0	13	9	9	0	0	0	22	13	35	0	9	4	0

Tabell 290. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie IX.
Fp. särundersökt i h. a. l. och k. m.

Få	Kön	N	2		7		8		9		12a		14a		14b		15a		15b			16		17		18		19		20		
			sp	gev	kl	dek	k	rö	fl	h	ok	vet	vet	3	8	5	3,5	1,5	h	v	h	v	hv	1	2	1	st	ml	a	b	p	
9	m f	13	23	15	0	15	8	0	15	8	8	15	15	0	8	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0
		10	30	20	10	10	0	0	0	0	0	10	40	20	10	20	0	0	10	0	20	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0
10	m f	49	39	22	8	14	4	4	12	2	14	20	24	6	22	27	2	14	6	6	8	2	6	12	8	14	2	4	2	0	0	
		40	18	28	10	18	0	0	13	3	8	23	20	5	23	18	0	20	8	5	3	3	8	3	10	13	0	3	3	0	0	
11	m f	88	48	14	2	10	2	8	3	5	18	17	19	6	9	13	2	18	9	13	15	0	10	16	17	34	1	18	9	9	0	
		56	30	23	13	14	2	4	9	4	11	34	25	2	11	4	0	23	5	4	11	2	7	23	20	29	0	14	4	0	0	
12	m f	87	54	15	8	7	1	2	8	3	7	13	14	5	5	14	0	6	16	5	5	11	1	7	26	24	34	3	25	9	8	0
		49	24	20	16	14	0	4	6	12	4	24	31	2	10	6	4	27	6	6	18	4	2	10	24	29	0	20	4	2	0	
13	m f	102	59	10	9	16	3	2	6	0	6	9	4	1	6	7	1	3	19	11	13	6	1	8	19	30	40	10	26	11	8	0
		67	46	15	15	14	1	0	7	3	7	12	16	0	13	9	1	1	30	9	13	12	3	12	18	25	37	3	30	1	3	0
14	m f	110	71	10	5	13	5	2	5	0	5	11	5	3	3	3	2	2	11	5	6	3	2	6	15	31	39	8	45	6	15	0
		90	44	18	16	12	3	2	11	3	9	11	21	3	4	7	4	2	19	12	7	10	1	6	12	36	41	1	22	3	2	0
15	m f	86	74	8	6	10	1	0	3	0	5	7	2	2	3	9	3	0	9	3	2	2	0	3	15	34	44	16	33	23	26	0
		81	47	19	11	19	0	2	9	1	5	11	11	2	2	2	7	0	6	21	10	11	6	2	7	15	31	37	5	21	12	6
16	m f	83	82	7	2	6	5	4	1	1	2	6	4	0	0	6	1	4	6	0	1	2	0	2	12	33	40	27	42	16	29	0
		68	51	21	10	10	0	1	7	3	6	7	10	1	5	7	1	3	16	9	1	3	3	7	12	28	47	9	16	12	6	0
17	m f	47	83	2	0	4	6	0	0	2	2	6	6	0	0	2	0	0	2	0	0	0	4	13	26	28	32	45	13	34	0	
		38	60	16	8	16	0	3	8	5	3	3	8	0	5	5	3	3	21	13	0	5	0	3	16	34	37	16	21	8	11	0
18	m f	40	98	0	0	5	0	0	0	0	0	3	3	0	3	0	0	3	10	0	0	0	5	15	23	28	33	48	13	50	0	
		27	59	22	7	4	4	0	0	0	4	0	4	0	4	4	0	0	11	11	4	0	4	11	26	37	26	15	15	26	0	

Tabell 291. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie IX.
Fp. samundervisade i k.m.

Få	Kön	2		7		8		9	10	12a	12b	13	14a	14b	15a		15b	16	17	18	19	20										
		sp	gev	kl	dek	k	rö	fl	h	ok	o	vet	vet	6-11-6	3	8	5	3,5	1,5	h	v	h	v	1	2	1	st	ml	a	b	p	
11	m f	13 9	54 11	23 11	8 11	0 11	31 0	15 11	8 0	0 0	23 44	15 44	0 0	0 11	0 11	22 22	8 11	8 11	0 11	15 22	23 22	0 11	8 0	0 11	15 22	15 22	22 22	0 0	8 11	0 0	0 0	
12	m f	28 20	61 30	18 25	4 5	14 10	7 5	4 10	4 5	7 10	7 25	0 0	0 5	0 5	0 5	11 15	4 10	4 5	4 15	4 15	4 10	11 5	4 5	11 10	4 5	11 10	36 50	29 25	4 0	18 20	11 5	7 0
13	m f	81 98	69 50	6 22	4 8	12 7	4 1	2 9	1 5	20 6	10 9	1 15	0 3	1 1	4 4	5 5	4 13	4 5	5 1	0 3	10 17	2 7	4 5	4 3	4 17	4 7	16 32	16 22	9 6	14 21	7 5	11 2
14	m f	112 115	77 52	4 17	4 8	10 7	2 3	1 7	6 1	4 8	11 5	6 13	0 2	0 7	0 4	4 6	2 3	1 23	2 6	4 4	5 4	3 4	5 4	3 4	2 3	17 19	27 27	12 36	29 3	27 27	6 3	16 8
15	m f	91 103	66 52	10 17	3 8	10 5	5 6	0 10	1 1	7 6	0 5	9 9	0 6	0 0	1 5	2 5	1 1	3 8	0 4	7 3	3 4	3 4	0 4	9 6	9 37	33 43	16 1	31 7	7 11	20 11	7 7	
16	m f	60 68	87 56	2 13	5 6	10 3	0 1	2 4	2 7	0 0	2 3	2 9	0 0	0 0	2 4	8 1	7 21	0 3	5 1	0 4	5 1	0 21	0 3	0 1	5 4	17 12	30 28	27 31	27 10	35 19	7 12	32 18
17	m f	34 32	74 53	9 16	0 3	3 6	3 0	0 16	0 3	0 9	0 3	0 9	0 0	0 0	0 0	0 6	0 6	0 3	0 6	0 3	0 6	0 6	0 6	0 6	6 9	18 19	35 28	24 16	32 38	6 16	18 9	

tagare, då det gäller rent tekniska förhållanden. De ha skarpare blick för det väsentliga, kunna bättre bedöma ändamålsenligheten och förstå kausalsammanhangen. Könen synas också redan på tidigt åldersstadium vara mycket olika inställda. M. individer äro oftare inriktade på det rent sakliga och kritisera därför företrädesvis sakliga oegentligheter. Kv. individer äro oftare inriktade på det rent personliga och anmärka därför företrädesvis på omständigheter, som ha med personligheten att göra. De ha tydligen också oftare ett mera utpräglat estetiskt intresse än g. Allt detta synes i mycket hög grad inverka ej mindre på förmågan att upptäcka problem på det tekniska området än på möjligheten att lösa dessa.

Beträffande *rumsåskådningen* visa resultaten av undersökningarna med IX:5, att könsdifferenserna äro relativt små och i högre åldrar något till de kv. fp:s favör, då det gäller att lösa enkla uppgifter under hänsynstagande till rumsliga relationer. X:6—8, som också pröva förmågan att uppfatta rumsliga relationer, speciellt symmetri, och den statiska visualiseringsförmågan, ha de kv. fp. i de flesta åldrar löst avsevärt bättre än de m. I de lägsta åldersgrupperna av i högre skolor särundervisade fp. äro de m. fp. dock tydligt överlägsna. Vid X:9—10, som pröva förmågan att analysera optiska strukturer, äro fl:s prestationer ännu mera överlägsna. Detta gäller de allra flesta åldrar och samtliga populationer samt även de bästa prestationerna. Dessa uppgifter favorisera säkerligen i någon mån fl., som i samband med handarbeten tidigare sysslat med mönster i betydligt större omfattning än g. Dessa ha också utelämnat flera detaljer än fl. och kopierat det givna mönstret i stället för att fortsätta detta. Nu nämnda könsdifferens till de kv. fp:s favör kan likväl icke anses bero enbart på miljöinflytelser. Även vid undersökningarna med IX:10—11, som också kräva förmåga att analysera optiska strukturer men näppeligen kunna anses favorisera de kv. fp., ha dessa i såväl grundskolan som högre skolor i flera åldrar uppnått högre medelvärden än de m. fp. Detta gäller speciellt beträffande den lättaste av dessa två uppgifter och i högre åldrar, där de m. fp:s större slarv säkerligen i någon mån verkat försämrande på deras resultat. Såsom tab. 288—291 visa, ha ganska många fp. kastat om ordningen på objekten fullt konsekvent. Detta är något vanligare bland g. i lägre åldrar och bland fl. i högre åldrar, men någon förklaring till detta förhållande ha vi ej kunnat finna.

Prestationerna vid IX:7, som prövar den rumsliga kombinationsförmågan, ha tydligen avsevärt påverkats av sär- och samundervisningen. Könsdifferenserna äro nämligen här i flera åldrar till de kv. fp:s favör inom samundervisade populationer, medan de i så gott som samtliga åldrar äro till de m. fp:s favör inom de särundervisade populationerna. Av tab. 292 och 293 framgår vidare, att de särundervisade fl. i såväl grundskolan som högre skolor i betydligt större omfattning än g. kastat om förhållandet mellan figur och grund samt löst denna uppgift »dekorativt». I de samundervisade populationerna framträder denna skillnad betydligt svagare, och särskilt beträffande de i högre skolor samundervisade fp. är förhållandet t.o.m. omvänt i flera åldrar. I varje fall är skillnaden mellan de sär- och de samundervisade populationernas prestationer så stor, att den inte

Tabell 292. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie X. Fp. särundervisade i fsk.

Få	Kön	N	2			3			4			5			9			10				11a				11b					
			tr	l	m	gr	b	st	div	sn	p	k	st	o	s	str	d	4	6	d	3	6	2	1	5	m	1	2	3	4	m
9	m	95	8	2	7	5	0	7	5	24	0	1	21	37	2	3	1	3	1	2	6	0	7	9	0	13	6	4	4	2	13
	f	67	6	3	12	6	0	22	19	32	1	1	16	30	0	0	1	1	1	0	0	0	4	0	0	9	0	1	1	0	9
10	m	103	10	5	13	4	0	5	2	25	6	5	35	20	4	5	5	8	2	7	11	1	9	2	2	19	3	5	6	2	22
	f	93	9	5	25	0	1	22	17	43	2	0	37	27	1	3	3	11	2	1	12	1	10	1	1	19	1	9	4	2	19
11	m	92	3	0	11	3	0	0	2	20	7	1	41	18	4	4	4	17	4	7	10	3	9	1	0	15	1	4	8	2	21
	f	74	3	3	22	4	0	27	12	51	1	0	35	23	3	8	4	19	4	5	20	1	5	3	0	14	1	9	7	5	14
12	m	127	10	2	9	6	2	1	0	14	4	2	56	6	9	9	2	20	6	2	13	0	4	2	0	13	1	6	5	4	17
	f	124	6	1	17	3	0	23	8	56	0	2	46	23	6	5	2	27	3	2	15	1	10	4	1	15	3	9	7	5	19
13	m	116	3	1	9	3	3	1	0	13	3	3	45	8	3	16	1	25	3	3	12	1	3	2	0	9	1	3	5	7	11
	f	95	4	2	28	1	0	20	3	57	1	3	49	15	12	9	3	31	2	2	22	1	2	2	0	11	0	11	5	11	14
14	m	100	0	1	5	1	6	1	0	8	0	0	47	4	7	8	2	24	2	4	13	2	2	0	0	9	0	0	6	4	13
	f	90	6	3	17	1	0	13	2	38	0	2	44	9	8	8	0	36	1	2	17	1	3	0	1	8	0	8	2	3	10
15	m	108	1	1	12	1	8	0	0	15	0	1	33	1	4	6	6	18	2	4	6	0	4	1	2	6	1	0	3	4	11
	f	82	1	2	17	4	1	6	0	32	2	7	35	2	5	9	4	32	1	4	9	1	2	1	0	5	0	2	1	1	7
16	m	42	2	5	12	5	10	0	0	19	5	2	45	0	5	14	0	26	2	5	5	0	2	2	0	17	2	0	0	2	14
	f	36	0	3	14	6	0	6	0	25	0	11	47	0	14	8	0	36	0	6	17	6	3	0	0	3	0	0	6	3	3

Förklaring till tab. 292—293. X: 2: tr, l, m och gr=anmärkning mot resp. trädet, lien, mannen och gräset. 3: b=»bakhjulet sitter där framme»; st=anmärkning mot styret; div=anmärkning på att lykta och ringklocka saknas, att båda tramporna sitta på samma sida o. s. v. 4: sn=fp. ha ritat linjen parallell med kärlets botten, alltså snett uppåt, p=linjen är vågrät men går ej genom punkten a, k=väggarnas övre kanter ha förbundits med en rät linje. 5: st=fp. ha fullt riktigt använt termerna lilla och stora i stället för resp. bak- och framhjulet, o=konsekvent omkastning. 9: s=de två sista elementen ej medtagna men f. ö. rätt, str=fp. ha uraktlåtitt att strecka kvadraterna, d= mönstret har inte fortsatts utan påbörjats på nytt. 10: 4, 6 och 4,5=resp. antal ornament, som fp. ritat fullt riktigt, d=mönstret har inte fortsatts utan påbörjats på nytt. 11a och b: 1—6=antalet gånger, som angivits, m=10 gånger eller däröver. 12: f=fortare, l=långsamare. 13a: d=druvsocker. 13b: r=rörsocker, f=»burkarna stodo, där det var fuktigt». 14: r=rörsocker, d=druvsocker, o=bit-, kross-, kristall-, brun-, sylt-,

Tab. 292. (Forts.).

12		13a		13b		14			15				16	17	18a		18b		20a			20b			21a21b		21c						
f	l	d	r	f	r	d	o	rd	st	r	stm	svd	ud	st	sta	sti	h	r	sj	gn	l	bö	vä	lv	k	vä	hö	kh	Ah	Bv	f	l	
13	7	0	0	5	9	2	5	0	27	8	1	4	2	0	0	13	1	0	19	0	0	1	11	14	0	3	11	11	0	17	18	2	0
4	4	0	0	4	10	0	7	0	18	9	0	3	0	0	0	21	0	0	28	0	0	1	6	9	0	1	6	6	0	12	13	3	0
18	8	3	1	8	31	8	1	0	32	10	3	10	3	1	3	19	1	0	20	2	2	1	14	13	2	1	11	15	3	16	16	7	0
9	10	1	0	8	26	10	5	0	23	17	5	4	0	0	0	17	4	0	32	1	3	1	18	22	1	1	18	20	1	25	23	5	0
30	13	5	3	12	42	9	9	1	45	7	7	18	3	0	0	25	13	0	34	12	2	1	35	22	3	2	30	22	2	34	32	14	5
36	9	3	0	12	43	20	5	1	39	11	5	5	3	0	0	20	7	1	28	4	5	1	18	26	7	0	19	26	7	32	31	11	1
38	11	1	0	11	31	26	3	1	40	2	9	22	6	5	1	17	13	5	23	12	7	1	42	13	1	1	43	13	1	27	31	17	1
27	16	2	1	18	41	23	3	0	35	11	8	12	2	2	1	27	5	0	33	5	2	2	26	20	6	3	24	19	6	30	27	15	2
36	10	2	2	13	31	28	3	3	36	4	6	20	9	3	2	15	9	4	22	12	2	0	28	25	1	1	25	24	2	22	22	8	5
33	27	2	1	12	40	19	6	5	29	9	12	23	5	6	1	17	11	4	20	8	3	3	18	23	12	1	18	22	14	25	29	2	3
40	16	3	2	15	35	32	5	2	35	0	5	22	20	2	0	9	13	3	13	12	3	3	17	22	11	1	17	21	13	20	19	7	1
40	18	2	2	10	36	28	2	3	38	2	3	17	9	8	0	17	4	1	19	1	3	1	16	20	9	1	14	20	8	21	26	8	0
48	14	3	2	9	31	19	6	1	31	1	6	30	14	6	0	6	14	6	10	6	2	0	26	18	5	0	24	18	5	17	18	5	6
28	11	1	0	7	26	21	2	7	34	1	6	16	10	5	0	10	20	2	12	12	2	1	26	20	6	0	26	20	5	22	16	7	0
52	7	2	0	14	29	19	5	0	29	2	2	29	19	10	0	2	10	5	10	7	0	0	21	12	0	0	21	12	0	19	17	10	2
31	22	8	6	8	33	28	0	3	42	11	6	9	18	3	0	8	17	6	3	19	0	3	19	22	8	0	19	22	8	39	31	11	0

strösocker o. s. v. = kunskapsaktualisering, rd = »rör- och druvsocker» eller »båda sorter» utan motivering. 15: st = »hjulet står stilla» eller »det rör sig inte», r = »hjulet går runt», stm = motivering för att hjulet står stilla, svd = bristfällig diskussion, såsom t. ex. »drar Karl, går det åt vänster, drar Nils går det åt höger», ud = utmärkt diskussion av olika möjligheter. 16—17: st = lösningen har måst underkännas, enär bitarna ha alltför olika storlek. 18a: sta = »vattnet stannar», sti = »vattnet stiger», h = fp. ha förstått hävstångsordningen. 18b: r = »vattnet rinner», sj = »vattnet sjunker». 19: gn = »gör nytta» eller »stänger och öppnar för vattnet». 20a och b: l = »hårstrået blir längre», k = »hårstrået blir kortare», hö och vä = visaren rör sig åt höger, resp. vänster, lv = »hårstrået blir längre, och visaren rör sig åt vänster», kh = »hårstrået blir kortare, och visaren vrider sig åt höger». 21a: Ah = »Åt A» eller »Åt höger». 21b: Bv = »Åt B» eller »Åt vänster». 21c: f = det går runt fortare eller hastigare, l = det går runt lika fort eller lika hastigt.

Tabell 293. Frekvenser för några typiska svar å uppgifterna i testserie X. Fp. samundervisade i fsk.

Få	Kön	N	2			3			4			5			9			10			11a					11b							
			tr	l	m	gr	b	st	div	sn	p	k	st	o	s	str	d	4	4 1/2	6	d	3	6	2	1	5	m	1	2	3	4	m	
9	m	f	60	8	13	8	0	13	7	22	5	3	28	22	0	7	3	0	0	3	3	10	3	12	3	0	20	3	7	8	7	17	
			58	12	7	17	5	0	21	15	31	0	0	28	28	2	5	0	3	0	0	0	5	2	15	0	2	12	2	5	12	3	7
10	m	f	115	10	3	8	4	1	2	0	24	3	6	41	17	1	4	1	3	3	2	3	10	3	10	0	1	11	3	7	5	6	13
			81	16	1	19	2	0	23	10	31	2	5	46	16	2	4	2	9	1	1	2	10	0	11	5	1	6	4	7	6	4	9
11	m	f	77	8	3	6	1	3	3	0	16	1	1	38	19	0	9	3	10	1	3	9	10	3	16	4	0	13	4	8	9	5	14
			95	3	4	20	0	1	8	6	36	2	3	40	20	9	3	2	18	4	1	1	7	0	4	6	0	17	5	2	6	3	18
12	m	f	82	10	4	10	0	0	0	16	4	1	39	9	6	10	4	13	2	0	2	17	2	7	1	0	9	0	7	5	4	11	
			83	8	0	22	4	0	20	6	35	1	5	47	16	7	4	1	11	7	1	2	22	2	5	1	1	5	1	6	7	8	10
13	m	f	83	7	1	5	1	1	0	0	14	1	2	46	6	4	14	4	18	5	0	4	14	1	1	0	12	0	2	5	2	8	
			88	3	0	17	0	0	8	0	31	0	3	53	9	9	10	0	22	8	5	1	10	0	2	2	1	17	1	7	2	5	7
14	m	f	53	8	2	11	4	4	0	0	4	2	45	2	2	21	6	23	2	0	2	11	2	6	0	0	23	0	0	6	2	23	
			56	4	2	29	2	0	5	5	36	4	5	52	2	13	13	2	27	2	4	2	11	2	4	0	2	7	0	5	5	2	2
15	m	f	39	15	0	8	3	5	0	0	0	0	56	13	3	15	13	26	0	0	5	15	3	3	0	0	8	0	3	8	3	8	
			23	4	4	9	0	0	0	0	26	0	17	61	0	9	13	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	17	4	0	0	0	4

12		13a	13b		14				15				16		17	18a		18b		19	20a				20b				21a	21b	21c			
f	l	d	r	f	r	d	o	rd	st	r	stni	svd	ud	st	16	st	sta	h	r	sj	gn	l	hö	vä	lv	k	vä	hö	kh	Alh	Bv	f	l	
12	10	0	0	2	10	3	7	0	27	10	5	5	0	0	0	0	32	0	2	35	0	5	3	12	12	0	2	7	5	0	22	13	2	0
14	9	0	0	7	12	7	14	0	24	24	0	2	0	0	0	0	26	0	0	31	0	3	2	15	10	2	3	12	7	2	22	15	7	0
16	5	0	1	10	16	7	5	0	23	7	7	12	3	2	6	30	5	0	38	3	3	1	24	10	0	1	17	11	0	18	17	5	0	
15	4	4	2	2	25	7	9	0	19	16	4	15	0	1	5	28	7	0	37	4	0	1	11	22	1	0	6	17	1	17	20	4	0	
26	8	1	3	6	26	14	8	3	48	5	5	15	1	0	4	25	6	0	30	3	5	1	17	17	1	1	12	17	4	13	18	6	0	
12	12	2	2	13	33	15	5	1	38	14	7	10	1	0	4	20	4	0	26	1	1	3	14	12	2	2	15	9	3	26	22	5	0	
28	15	2	2	13	35	20	4	4	46	4	9	9	4	1	1	16	11	9	16	7	0	1	38	13	1	0	33	12	1	24	23	13	1	
27	11	1	1	12	43	16	5	2	46	4	7	11	0	0	1	30	12	1	39	6	4	0	20	22	6	0	17	20	6	24	19	10	2	
33	11	4	0	11	34	13	5	5	33	0	4	25	11	2	2	18	7	5	19	5	2	0	35	17	2	1	31	20	2	28	30	10	8	
27	8	1	1	20	40	22	1	1	40	2	5	6	5	5	2	20	9	1	26	7	1	1	18	15	6	0	15	11	5	16	19	6	2	
45	19	8	4	2	26	23	9	0	45	0	0	15	15	2	4	4	6	9	6	6	0	0	34	19	0	0	32	19	0	25	26	4	6	
32	7	2	0	7	30	16	5	4	30	7	0	16	11	0	0	21	9	2	27	5	2	5	18	9	11	4	16	9	11	11	13	7	2	
41	15	5	3	10	10	46	3	5	33	0	8	20	6	0	3	10	8	5	8	5	0	0	33	23	3	0	28	18	3	23	31	8	3	
22	13	9	4	4	22	35	0	0	30	0	0	8	1	4	0	26	4	0	22	4	13	0	9	13	9	4	13	4	4	9	9	4	0	

gärna kan bero på rena tillfälligheter. Ett närmare studium av frekvenserna för de olika lösningarna ger också vid handen, att fl:s reaktionstyp påverkats mera än g:s. Det vore säkerligen förhastat att försöka draga någon bestämd slutsats enbart av nu nämnda förhållande, men även åtskilligt annat tyder på att samundervisningen påverkar fl:s prestationer och reaktionstyp mera än g:s.

Vid X: 16—17, som pröva förmågan att uppfatta form och rumsliga relationer samt föreställnings- och kombinationsförmågan, äro könsdifferenserna i flertalet åldersgrupper inom såväl sär- som samundervisade populationer till de m. fp:s favör. Detta gäller framför allt den senare uppgiften, som synes ställa större krav på kombinations- och visualiseringsförmågan samt förutseendet, men ej heller här äro de m. fp. så genomgående överlägsna, att man kan anse könsdifferenserna mera betydande. Detta framgår också av frekvenserna för de partiella lösningarna i tab. 292 och 293. Ej heller vid den mycket svåra uppgiften X: 22, som prövar förmågan att upptäcka rumsliga relationer och synes kräva en viss fyndighet, äro könsdifferenserna särskilt betydande. De tyda dock även här på m. överlägsenhet.

För lösning av X: 24 kräves en viss fyndighet förutom förmåga att genomstrukturera en optisk gestalt och insikt angående rumsliga relationer. Här äro könsdifferenserna så varierande och av så ringa storleksordning, att man inte kan tala om någon bestämd överlägsenhet för någotdera könet. Detta stämmer väl med det tidigare här påvisade förhållandet, att kv. individers optiska analyseringsförmåga är lika god och möjligen något bättre än m. individers, då det endast fordras statisk visualisering av objekten.

Av särskilt intresse i detta sammanhang är uppgiften IX: 13. Denna prövar tydligen formuppfattningen, kombinationsförmågan och funktionstänkandet jämte den dynamiska visualiseringsförmågan och förutseendet. Inom såväl sär- som samundervisade populationer äro de m. fp. betydligt överlägsna i så gott som samtliga åldersgrupper. För de i högre skolor undervisade fp. visa könsdifferenserna också tydlig tendens att ökas med åldern. De påverkas uppenbarligen mycket litet av sär- eller samundervisning, eftersom de äro anmärkningsvärt likartade inom sär- och samundervisade populationer. Fråga är då, varpå ifrågavarande könsdifferenser kunna bero. Tab. 288—291 visa, att i flera åldrar procentuellt flera kv. än m. fp. tanklöst räknat upp bitarna i nummerföljd antingen från 1—6 eller från 6—1, vilket kan anses något bättre. Detta visar, att de kv. fp. i större omfattning än de m. inte alls förstått uppgiften. Denna hör otvivelaktigt till de svårare, ty lösningsfrekvenserna äro genomgående låga, men detta äro de även vid X: 22, utan att könsdifferenserna äro lika avgjort till de m. fp:s favör. Därför kan uppgiftens svårighetsgrad icke gärna utgöra den enda orsaken till könsdifferenserna, även om den visst inte är helt utan betydelse. Till skillnad från övriga prov på rumsuppfattningen och kombinationsförmågan kräver IX: 13 dynamisk visualisering, och vid alla tests, där det gällt att i tankarna operera med rumsliga relationer, ha de kv. fp. befunnits avgjort underlägsna. Därför kan det anses mer än sannolikt, att just svagheten härutinnan utgör en viktig orsak till de kv. fp:s sämre genomsnittsprestationer. Härjämte synes de kv. fp:s förmåga av förutseende

oftare vara svagt utvecklad än de m. fp:s, och detta förhållande har sannolikt också inverkat på prestationerna vid detta test, vid vars lösning det kräves att kunna förutse, i vilken ordning de enskilda elementen måste infogas i totalstrukturen. Slutligen har säkerligen också de m. fp:s starkare kognitiva och analytiska inställning här varit till fördel, medan de kv. fp:s övervägande levtiska och globala inställning varit till nackdel. Detta synes f. ö. gälla även vid flera andra av de svårare proven på förmågan att inse relationer och korrelativa sammanhang av rumslig natur.

Bland testen för prövning av det *tekniska förståendet* intaga uppgifterna IX: 12 och 14 samt X: 13—14 i så måtto en särställning, att det vid dem inte är fråga om några apparativa anordningar. I de flesta åldrar ha de m. fp. högre lösningsfrekvenser för IX: 12 än de kv. fp., och detta gäller ej minst de i högre skolor samundervisade. Tab. 288—291 visa ännu mera anmärkningsvärda könsdifferenser beträffande prestationerna vid detta test. De kv. fp. ha nämligen inom samtliga populationer och i de allra flesta åldrar mycket ofta nöjt sig med att svara med reproducerat kunskapsvetande på området, vilket ju var helt överflödigt, eftersom allt för uppgiftens lösning erforderligt kunskapsmaterial meddelas i uppgiften. De ha däremot i betydligt större omfattning än de m. fp. uraktlåtit att bearbeta uppgiften tankemässigt. Detta visar onekligen en viss tankelättja och oförmåga eller ovillighet att utföra självständiga logiska tankeexperiment. Dessa egenskaper äro tydligen vanligare bland kv. än m. individer, och det bör särskilt framhållas, att uppgiften i fråga uppenbarligen intresserat de kv. fp. minst lika starkt som de m. fp. Här anse vi oss ha klart påvisat en verkligt betydande könsdifferens, nämligen att kv. individer icke i samma utsträckning som m. individer självständigt genomtänka problemsituationer och utföra logiska tankeexperiment utan i stället försöka klara sig med på associativ väg aktualiserat kunskapsvetande. Då det är ytterst sannolikt, att detta är fallet även vid pliktskyldigt studium av kursböcker och frivillig läsning av populärvetenskaplig litteratur, är det lätt förklarligt, att kv. individers kunskapsvetande i icke ringa omfattning i kvalitativt avseende blir alltmera av annan beskaffenhet än m. individers. Ett högre procenttal kv. än m. individer ackumulera uppenbarligen ej verkligt »verkande» vetande, och därför kunna de ej heller utnyttja detta på samma självständiga sätt vid lösningen av nya uppgifter, som kräva omorganisationsprocesser i gestaltpsykologisk mening.

IX: 14 har i flertalet åldrar lösts av procentuellt flera m. än kv. fp., men differenserna äro ej statistiskt signifikanta utom i ett par åldersgrupper av i högre skolor undervisade fp., och i några åldersgrupper äro de kv. fp:s lösningsfrekvenser obetydligt högre än de m. fp:s. Då ej heller frekvenserna för de felaktiga svaren äro tydligt olika för de båda könen, måste de m. fp:s överlägsenhet anses föga betydande. Vid undersökningarna med detta test (III: 30) å helt andra populationer ha liknande resultat erhållits, vilket måste anses utgöra ett kriterium på deras tillförlitlighet.

Vid X: 13 gäller det att inse kausalsammanhang och förklara praktiska förhållanden med ledning av givna determinanter. Här äro könsdifferenserna inte avgjort

till någotdera könets favör, utan de m. fp. ha uppnått högre lösningsfrekvenser i vissa åldersgrupper och de kv. fp. i andra. I grundskolan äro de kv. fp. överlägsna i flertalet åldrar, och i högre skolor äro de särundervisade m. fp. tydligt överlägsna i de lägre åldrarna. Vid X:14 måste fp. därjämte inse, att man inte kan draga någon bestämd slutsats, då två lika stora möjligheter föreligga. Detta ha flera m. än kv. gjort, ty här äro könsdifferenserna i de flesta åldrarna till de m. fp:s favör och i några åldersgrupper från högre skolor t. o. m. statistiskt signifikanta. De m. fp. ha uppenbarligen i större omfattning än de kv. verkligen insett de förhandenvarande logiska och sakliga betingelserna och bedömt förhållandena mera kritiskt, vilket också framgår av frekvenserna för de felaktiga svaren i tab. 292 och 293. Även dessa båda uppgifter ha använts vid undersökningar å helt andra populationer (III: 28—29) och då givit i stort sett enahanda resultat.

Förmågan att bedöma även enkla tekniska anordningar är tydligen mycket svagt utvecklad hos många flera kv. än m. individer. Den mycket lätta uppgiften IX:6, där fp. endast skola avgöra, hur vätskeytorna ställa sig i kommunicerande kärl, har i de allra flesta åldersgrupper inom samtliga populationer lösts av procentuellt flera m. än kv. fp. Särskilt i de högre åldersgrupperna av såväl sär- som samundervisade populationer är de m. fp:s överlägsenhet mycket betydande och väl statistiskt signifikant. De m. fp. ha förstått denna uppgift mycket bättre än de kv. fp., och sär- eller samundervisningen tyckes inte alls ha påverkat könsdifferensen härutinnan. Vid uppgiften IX:8, där det gäller att fatta såväl den optiska som den fysikaliska strukturen och bedöma verkningarna av att tråkulan lägges ner i den vattenfyllda bägaren, äro de m. fp:s prestationer också avgjort bättre än de kv. fp:s, och könsdifferenserna till de m. fp:s favör äro i flera åldrar tydligt statistiskt signifikanta. Även frekvenserna för de felaktiga svaren i tab. 288—291 visa klart, att många flera kv. än m. individer även vid ganska hög ålder inte förstå mycket enkla fysikaliska sammanhang utan stå kvar på en infantil utvecklingsnivå, när det gäller att förklara tekniska anordningar. Detta visa resultaten av undersökningarna med IX:9 ännu tydligare. Denna uppgift är av utpräglat teknisk natur, i det att fp. skola bedöma rörelseriktningen och rörelsehastigheten hos hjulen i en remtransmission. De m. fp. ha här i alla åldersgrupper inom samtliga populationer uppnått mycket bättre genomsnittsresultat än de kv., och differenserna äro i många åldrar även klart statistiskt signifikanta. Det kan därför anses visat, att kv. individers förmåga att förstå kinematiska sammanhang genomsnittligt sett är mycket sämre än m. individers. Den mycket lätta uppgiften X:4 ha de m. fp. i så gott som samtliga åldersgrupper löst i större omfattning än de kv. fp. Könsdifferenserna äro t. o. m. tydligt statistiskt signifikanta i flera av dessa och av ungefär samma storleksordning i sam- som i särundervisade populationer. Härav liksom av frekvenserna för de felaktiga lösningarna framgår, att kv. individer icke förmå fatta ens mycket enkla fysikaliska strukturer lika bra som m. individer. De kunna tydligen ej heller använda sitt kunskapsvetande på detta område på samma effektiva sätt och synas mera hjälplösa och okritiska i nya och något främmande situationer. Vid X:5 är det inte fråga om någon helt ny situation, utan

fp. ha endast att bedöma rörelsehastigheter med ledning av alldaglig erfarenhet. Även här äro könsdifferenserna tydligt till de m. fp:s favör i de allra flesta åldrar men av mycket lägre storleksordning. Bekantskapen med situationen kan därför anses inverka inte blott på prestationerna såsom sådana utan även på könsdifferenserna beträffande dessa. Ju mera ny och ovanlig den tekniska situationen är, desto starkare tyckes de m. individernas överlägsenhet göra sig gällande. Vid X: 11—12, där det gäller att förstå funktionssammanhangen hos en enkel teknisk anordning och bedöma de kausala relationerna beträffande funktionsförloppen, äro könsdifferenserna tydligt till de m. fp:s favör i de allra flesta åldersgrupperna och närma sig i flera av dessa statistisk signifikans. Än större och i många åldrar väl statistiskt signifikanta könsdifferenser till de m. fp:s favör föreligga vid X: 15, som krävt inte blott förmåga att förstå en teknisk situation utan även diskussion av de dynamiska sammanhangen. Denna överlägsenhet hos de m. fp. framgår också tydligt av frekvenserna för de partiellt riktiga svaren.

Vid de särskilt svåra uppgifterna av rent teknisk natur framträder de m. fp:s överlägsenhet ännu mera markant. IX: 15 ha de m. fp. i alla åldersgrupper inom samtliga populationer löst i mycket större omfattning än de kv. fp. Könsdifferenserna äro också i många fall väl statistiskt signifikanta. Detta visar, att många flera m. än kv. individer kunna förstå och kritiskt bedöma kinematiska sammanhang, vilket i väsentlig mån synes sammanhånga med att de förras åskådliga funktionstänkande är betydligt bättre än de senares. Vid IX: 18, som också prövar det tekniska förståendet, och där fp. själva måste upptäcka det egentliga problemet, är förhållandet detsamma. Denna uppgift har ingen enda kv. fp. kunnat lösa fullständigt, och även den mindre tillfredsställande lösningen har i alla åldersgrupper utom en lägre frekvens bland kv. än m. fp., såsom tab. 288—291 utvisar. Konstruktionsuppgiften IX: 19 ha de m. fp. också bemästrat mycket bättre än de kv. i de allra flesta åldrarna, och även här äro könsdifferenserna i många fall väl statistiskt signifikanta. Detta visar, att betydligt flera m. än kv. individer förmå uppfatta beskrivningen av en enkel teknisk situation. De kunna bättre uppfatta den fysikaliska strukturen och förstå att vidtaga ändamålsenliga anordningar under beaktande av givna bestämmelser. I detta fallet fordrades tankeexperiment, och dessa bemästrade de m. fp. oftare än de kv. IX: 20 ha sammanlagt 47 m. och 7 kv. fp. förmått lösa, och de m. fp. uppvisa betydligt högre frekvenser även av partiellt riktiga lösningar. Då det för lösningen av denna uppgift fordras förmåga att förstå rätt komplicerade kinematiska och dynamiska sammanhang samt grundlig genomstrukturerings och uthålligt åskådligt funktionstänkande, måste det anses visat, att de kv. fp. i stor utsträckning äro underlägsna även härutinnan. Detta bestyrkes till fullo av resultaten från undersökningarna med X: 18—19, som också pröva förmågan att fatta och förstå det kinematiska och dynamiska samspelet hos en rätt komplicerad teknisk anordnings olika delar. Här uppvisa de m. fp. genomgående högre lösningsfrekvenser än de kv. fp., bortsett från en enda åldersgrupp, och i många åldrar äro könsdifferenserna väl statistiskt signifikanta. Även frekvenserna för de otillräckliga svaren peka på m. överlägsenhet. Vid X: 20 är de

m. fp:s överlägsenhet mera framträdande endast inom de i högre skolor undervisade populationerna, men för dessa är den betydande och i några åldrar t. o. m. statistiskt signifikant. X:21 slutligen, för vars lösning fordras god iakttagelseförmåga och dynamisk visualisering samt tankemässig genomarbetning av kinematiska sammanhang och insikt angående de olika elementens samverkan till en funktionell enhet, ha de m. fp. i de allra flesta åldrar löst i mycket större omfattning än de kv. fp. Även här äro könsdifferenserna statistiskt säkerställda i flera åldrar, så att man kan tala om verklig m. överlägsenhet beträffande det tekniska förståendet och det åskådliga funktionstänkandet. Det bör dock framhållas, att även åtskilliga kv. fp. åstadkommit fullgoda prestationer, men deras antal är relativt ringa i jämförelse med de m. fp.

b. Vid andra testundersökningar påvisade könsdifferenser beträffande förmågan att lösa olika slags tekniska uppgifter.

Könsdifferenserna i fråga om *förmågan att iakttaga*⁵⁵ *tekniska förhållanden* ha experimentellt undersökts av BRIESSEN.⁵⁶ Hon lät 39 m. och 35 kv. elever i klasserna 3—8 i ett realgymnasium åse två för dem obekanta experiment, ett fysikaliskt och ett kemiskt. Därefter fingo fp. lämna skriftliga redogörelser för sina under experimenten gjorda iakttagelser, och dessa analyserades ingående. Härvid befunnos de m. fp:s redogörelser mycket bättre än de kv. fp:s, speciellt i fråga om det fysikaliska experimentet. G. hade arbetat mera självständigt, medan fl. sökt på allt sätt utnyttja sitt skolvetande. Fl. tänkte oftare finalt, g. mera kausalt och logiskt. Resultaten synas anmärkningsvärda med hänsyn till erfarenheten, att fl. i vanliga fall äro bättre iakttagare än g. De sistnämndas överlägsenhet i detta speciella fall torde emellertid, såsom förf. framhåller, bero på att g. i denna ålder äro mera intresserade just för fysikaliska och kemiska experiment samt ej så sällan syssla med dylika även utanför skolan. Alltså skulle skillnaden bero mera på olikheter i intresse och inställning än på begåvningsdifferenser, men då återstår tydligen att förklara, varpå dessa olikheter i intresse och inställning i yttersta hand kunna bero.

Vid undersökningar rörande *förmågan att genomstrukturera ett optiskt fält* ha könsdifferenserna varierat ganska starkt, vilket tydligen till stor del beror på de använda uppgifternas beskaffenhet.

PORTEUS⁵⁷ har konstruerat s. k. labyrinttests, vid vilka fp. ha att ange vägen

⁵⁵ Iakttagelse (Beobachtung) definierar TUMLIRZ såsom planmässig, av den villkorliga uppmärksamheten ledd varseblivning, såsom en oavbruten kedja av villkorliga uppmärksamhetsakter, vilka äro sammanhängande och ordnade efter bestämda synpunkter. — TUMLIRZ, O.: Einführung in die Jugendkunde. 1. 2. Aufl. Leipzig 1925, s. 150.

⁵⁶ BRIESSEN, MARIA VAN: Die Unterschiede der Beobachtungsfähigkeit bei reifenden Knaben und Mädchen. I: TUMLIRZ, O.: Die seelischen Unterschiede zwischen den Geschlechtern in der Reifezeit. Langensalza 1928, s. 69—99.

⁵⁷ PORTEUS, S. D.: Porteus tests. New York 1919, s. 7—8.

PORTEUS, S. D.: The measurement of intelligence. J Ed Ps 9. 1918, s. 13—31. Jfr s. 20—21.

ut ur en på ett papper ritad labyrint. Dessa tests anses pröva allmänintelligensten men torde i än högre grad pröva förmågan att genomstrukturera ett optiskt fält och uppfatta rumsliga relationer, även om korrelationen mellan prestationerna vid dylika tests och vanliga intelligenstests uppgår till 0,71, såsom CUNNINGHAM⁵⁸ funnit. Vid undersökningar med dessa tests å 253 g. och 200 fl. har Porteus själv påvisat betydande könsdifferenser till de förras favör. Förklaringen härtill kan möjligen vara, att »fl. handla mera impulsivt än g., medan förutseende och förmåga att planlägga vanligen anses utgöra maskulina egenskaper.» Även vid senare undersökningar med liknande uppgifter ha g. uppnått betydligt bättre genomsnittsprestationer än fl. ANASTASI⁵⁹ vill emellertid icke godtaga Porteus' tolkning utan hävdar, att differenserna i stället bero på g:s överlägsenhet i fråga om förmågan att uppfatta rumsliga relationer.

KOHS⁶⁰ har utarbetat ett s. k. block design test, vid vilket fp. har att ordna 16 på olika sätt färgade små kuber enligt 17 förelagda mönster. Detta anser han pröva fp:s förmåga att analysera och kombinera, att uppfatta ett mål och hålla detta för ögonen, att pröva olika kombinationer under inflytande av en föreställning samt att kritisera de egna prestationerna. Resultaten av undersökningar med detta test och resultaten av undersökningar med Binet-skalan uppges korrelera så högt som 0,82. Men om man korrelerar IQ-värdena, får man enligt MCFARLANE⁶¹ endast värdet 0,57, vilket förefaller ganska egendomligt. Beträffande könsdifferenserna vid undersökningar med detta test meddelar Kohs, att fl. lösa de svårare uppgifterna obetydligt bättre än g. i 6—8-årsåldern, att g. lösa samtliga uppgifter bättre i 9—13-årsåldern, medan i 14—19-årsåldern fl. lösa de lättare uppgifterna bättre och g. de svårare uppgifterna något bättre. Av sina resultat drager förf. slutsatsen, att förmågan att analysera och kombinera rumsliga objekt är något bättre bland g. än fl., vilket dock näppeligen kan anses fullt klarlagt genom undersökningarna i fråga.

BOUSFIELD⁶² lät g. och fl. kopiera 12 teckningar av linjer, spiraler, geometriska figurer o. s. v., varvid de senare befunnos obetydligt överlägsna.

I fråga om den *teoretiska tekniska begåvningen* ha m. fp. befunnits genomsnittligt överlägsna vid alla undersökningar, där uppgifterna varit utpräglat tekniska. Detta torde ha tydligt framgått redan av det föregående, och vi vilja därför här endast omnämna ytterligare ett par undersökningar. E. STERN⁶³ fann vid undersökningar med IX: 18, att g. löste denna uppgift både oftare och bättre än fl. Dessa senare intresserade sig ej för uppgiften och hävdade t. o. m., att den var för g. och inte för fl. MOERS⁶⁴ anser, att den största begåvningskillnaden mellan g.

⁵⁸ CUNNINGHAM, K. S.: Binet and Porteus tests compared. J Ed Ps 7, 1916, s. 552—556.

⁵⁹ Differential psychology, s. 417—418.

⁶⁰ Intelligence measurement, s. 120 och 126.

⁶¹ A. a., s. 66.

⁶² BOUSFIELD, W. A.: A study of motor skill in the free hand duplication of geometrical figures. J Appl Ps 14, 1930, s. 478—485.

⁶³ Die Feststellung der psychischen Berufseignung und die Schule, s. 133 och 135.

⁶⁴ Das weibliche Seelenleben, s. 74—78 och 145—146.

och fl. ligger just på det tekniskt konstruktiva området. Hon finner det anmärkningsvärt, att fl. visa så föga intresse och ha så ringa framgång inom finmekaniken, samtidigt som de kunna åstadkomma de finaste handarbeten på andra områden, där det också fordras tålamod och precision. Vid sina egna omfattande psyko-tekniska undersökningar säger sig förf. ha funnit, att fl:s praktiskt kausala tänkande är mycket svagare än g:s. Då 10—14-åringar fingo försöka förklara, hur ett nivelleringsinstrument verkade, visade sig g. icke blott mera intresserade utan kände också av erfarenhet från arbetsplatser mycket bättre till apparaten och kunde förklara dess funktionssätt. Fl. verkade i allmänhet fullständigt hjälplösa, nästan ängsliga, och hade ej lagt märke till instrumentet, fastän de haft rika tillfällen därtill. Tekniska apparater kunna tydligen inte fånga fl:s intresse på ens tillnärmelsevis samma sätt som g:s. Fl. ha inte samma Einfühlungs-förmåga, när det gäller tekniska anordningars sätt att funktionera, alltså orsak och verkan i fråga om rörelser och tyngdpunktsförskjutningar. Medan intresset för funktions-sammanhang och dynamiska förhållanden är en grunddrift hos g. även på ett tidigt åldersstadium, är fl:s intresse så starkt absorberat av det »personligt-mänskliga», att deras energi inte räcker till för koncentration på och självständig lösning av tekniskt-konstruktiva uppgifter. Det är enligt förf. dock inte förmåga som fattas fl. utan intresse och energi, vilket visade sig vid undersökningar å 13—14-åringar med ett rätt komplicerat prov på tekniskt förstående (automatisk anordning för koltillförsel till en eldstad). Till en början stodo fl. hjälplösa inför uppgiften, men sedan fsl. intresserat dem för densamma, löste de den ännu bättre än g. Tyvärr meddelas inga numeriska resultat, och ej ens uppgiften är publicerad, varför det är omöjligt att avgöra, om de experimentella undersökningarna verkligen kunna anses skänka stöd åt en sådan uppfattning. I fortsättningen hävdar Moers, att fl. sakna tålamod och energi att tränga in i detaljer och genomarbeta uppgifterna, medan m. fp. nedlägga den största möda och visa utomordentlig uthållighet vid lösningen av tekniska problem.

Den *praktiska tekniska begåvningen* har också befunnits genomsnittligt bättre hos m. än kv. fp., åtminstone då undersökningarna utförts med utpräglat tekniska uppgifter, för vilkas lösning det fordrats förmåga att förstå kinematiska sammanhang jämte manuell skicklighet. EARLE och GAW⁶⁵ funno sålunda g. överlägsna vid utförandet av praktiska händighetsuppgifter, såsom att skruva muttrar på bultar, sätta pinnar i hål o. s. v. Vid närmare analys befanns, att fl. hade bättre kontroll över sina fingrar, medan g. voro överlägsna i fråga om styrka och snabbhet. SCHACKWITZ⁶⁶ meddelar, att han vid psykotekniska undersökningar å 36 m. och 31 kv. fp. funnit, att de m. avgjort bättre och mera kritiskt satte sig in i undersökningsapparaturens sätt att funktionera samt ute i tjänsten verkade

⁶⁵ EARLE, F. M. and GAW, FRANCES: The measurement of manual dexterities. National institute of industrial psychology. Report 4. London 1930.

⁶⁶ SCHACKWITZ, A.: Über psychologische Berufseignungsprüfungen für Verkehrsberufe. Berlin 1920, s. 169—175.

mycket kunnigare och händigare i tekniskt avseende. McFARLANE⁶⁷ fann redan vid sina förförsök å 220 barn med tekniska uppgifter, varvid fp. hade att sätta ihop en leksaksskottkärra av trä och en sönderdelad kub, manipulera med Healys puzzle-box, lösa ett tredimensionellt form board test samt en tremeter-uppgift, att g. uppnådde betydligt bättre prestationer än fl. särskilt ifråga om konstruktionsuppgifterna. För att utröna, om detta berodde på uppgiftens natur, det använda materialet eller speciella intressen, företog förf. en serie nya undersökningar. Vid en av dessa hade fp. att sätta ihop en leksaksskottkärra av trä, en leksaksvagga av samma material, en liten flickklänning och en liten goss-rock. De två första uppgifterna voro lika beträffande såväl material som svårighet, och detsamma var fallet med de två sista. Fp. utgjordes av 50 g. och 50 fl. i åldern 10—11 år. Det visade sig nu, att g. voro mycket överlägsna vid arbete med trä, medan fl. voro obetydligt överlägsna vid arbete med kläderna. Detta tyder på att materialet och intresset i icke ringa grad inverka på prestationerna vid lösningen av tekniska uppgifter. Vid undersökningar med samtliga nu nämnda uppgifter å 256 g. och 249 fl. i åldern 14 och 16 år uppnådde de förra betydligt bättre genomsnittsprestationer än de senare vid samtliga tests, utom när det gällde att sätta ihop kläderna, där fl. voro lika överlägsna g., som dessa voro överlägsna vid sammansättning av leksakerna av trä.

Spörsmålet om könsdifferenserna beträffande *den manuella skickligheten* faller egentligen utanför ramen för denna framställning. Det kan därför anses tillräckligt att här meddela resultaten från endast några få av de talrika undersökningarna på området. F. ö. äro resultaten här mycket motstridande, vilket närmast torde sammanhänga med de använda testens beskaffenhet.

JOHNSON⁶⁸ studerade mycket ingående barns förmåga att kontrollera sina muskelrörelser och använde vid flera försöksserier 2—300 barn i åldern 3,5—13 år som fp. Härvid visade det sig, att fl. kunde koordinera sina rörelser bättre än g. men uppnådde något sämre kvantitativa resultat. GOODENOUGH och BRIAN⁶⁹ undersökte den motoriska säkerheten genom att låta 20 st. 4-åringar under en försöksperiod på 50 dagar kasta ringar över en vertikal cylinder. Endast 25% av fl. uppnådde eller överskredo medianvärdet för g:s prestationer, och detta anses visa, att g. äro överlägsna beträffande den motoriska säkerheten, och att denna överlägsenhet kvarstår även efter rätt omfattande övning.

Snabbheten i muskelrörelserna har av flertalet forskare befunnits något större hos m. än kv. fp. BOLTON⁷⁰ fann dock fl. genomgående snabbare, och detsamma var fallet vid WOOLLEYS⁷¹ kortsorteringsprov, där könsdifferenserna till de kv. fp:s

⁶⁷ A. a., s. 19—25, 32—41.

⁶⁸ JOHNSON, B. J.: The mental growth of children in relation to the rate of growth in bodily development. New York 1925, s. 46—47, 57—58, 63—65 och 76—78.

⁶⁹ GOODENOUGH, F. L. and BRIAN, C. R.: Certain factors underlying the acquisition of motor skill by pre-school children. J Exp Ps 12, 1929, s. 127—155.

⁷⁰ BOLTON, T. L.: The relation of motor power to intelligence. Am J Ps 14, 1903, s. 351—367.

⁷¹ An experimental study of children, s. 469—472.

favör voro störst beträffande de sämsta prestationerna. HEWES⁷² m. fl. funno vid undersökningar å 1444 g. och 809 fl. i åldern 7—17 år, att de senare voro överlägsna i fråga om motorisk snabbhet fram till 17:e levnadsåret. HUSBAND och LUDDEN⁷³ prövade 30 m. och 40 kv. studenter med mycket enkla motoriska tests men funno inga typiska könsdifferenser, och förefintliga smärre skillnader utplånades avsevärt genom övning. Vid »Institut för praktisk psykologi och yrkesvalsfrågor» (jfr s. 579) har snabbheten och rörligheten i händerna undersökts på så sätt, att fp. fått handskas med små metallbrickor så fort och noggrant som möjligt. Såsom nedanstående översikt över fp:s fördelning på fem prestationsgrupper visar, voro fl. något överlägsna.

	Prestationsgrupp				
	I	II	III	IV	V
G.	6	19	59	14	2
Fl.	5	5	60	28	2
Diff.	+1	+14	— 1	— 14	± 0

Vidare må nämnas, att WELLS⁷⁴ anser sig ha visat, att kv. äro underlägsna särskilt vid sådana experiment, som åstadkomma affekttillstånd.

BURT⁷⁵ prövade den motoriska förmågan hos normala och efterblivna barn i 10—12-årsåldern (50 g. och 50 fl. i varje grupp) med ett stort antal tests och kom till följande resultat:

	Normala			Efterblivna		
	G.	Fl.	Diff.	G.	Fl.	Diff.
Muskelstyrka	104,3	98,3	+6,0	99,1	92,7	+6,4
Uthållighet	101,2	92,1	+9,1	97,2	87,5	+9,7
Snabbhet	96,6	93,1	+3,5	94,8	90,1	+4,7
Noggrannhet	98,1	92,2	+5,9	88,7	89,1	— 0,4

Vid mera kvalificerade händighetsprov ha m. fp. i allmänhet uppnått något högre medelvärden än kv. fp. SCHORN⁷⁶ lät 16 m. och 14 kv. vuxna personer utföra trådböjnings-, plastilina-, pärlträdnings-, tecknings- och tremometerförsök m. m. Hon kom härvid till den slutsatsen, att m. äro kv. betydligt överlägsna, när det gäller händighet, speciellt då proven fordra god koordination av rörelser samt försiktighet och tålmod (såsom böjning av ståltråd och modellering i plastilina efter förebild). Betydligt flera m. än kv. uppvisade de bästa prestationerna, medan

⁷² HEWES, AMY m. fl.: Standardization of the Wipple-Healy tapping test. J Appl Ps 6, 1922, s. 113—119.

⁷³ HUSBAND, R. W. and LUDDEN, M. J.: Sex differences in motor skills. J Exp Ps 14, 1931, s. 414—422.

⁷⁴ WELLS, F. L.: Sex differences in the tapping test: an interpretation. Am J Ps 20, 1909, s. 353—363.

⁷⁵ The backward child, s. 262—263. — Differenserna äro signifikativa, när de uppgå till över 4 enheter.

⁷⁶ Untersuchungen über die Handgeschicklichkeit.

betydligt flera kv. än m. hade de sämsta prestationerna. Kv. äro dock överlägsna, när det gäller snabba och skickliga finger- och handrörelser, såsom uppträdning av pärlor och virning av tråd kring skruvar. Händigheten är ofta bunden till stoffet, så att man kan tala om en viss materialkänsla, och denna synes i vissa fall vara något bättre utvecklad hos kv. än m. SAUER⁷⁷ undersökte 97 g. och 94 fl. i 7—13-årsåldern med samma prov som Schorn och fann därvid bl. a. följande: I fråga om händighet (trådböjning, formning i plastilina och teckning efter förebild) uppnådde g. i genomsnitt 12,5 % bättre prestationer än fl. Vid lösning av uppgifter, som fordrade snabba och skickligt koordinerade hand- och fingerrörelser, voro fl:s resultat något bättre. Egendomligt nog voro g:s genomsnittsprestationer 30,8 % bättre än fl:s, då det fordrades försiktighet och tålmod att handskas med ömtåligt material. Detta förhållande torde sammanhånga med att g. ofta sökte finna en ändamålsenlig arbetsmetod, innan de löste själva uppgiften. Vid undersökningar med Viteles machine feeding test, som anses pröva händigheten och snabbheten hos koordinerade rörelser, å 294 fp. i åldern 11—15 år fann SCHULTZ⁷⁸ g. avgjort överlägsna, speciellt i 13-årsåldern och beträffande de bästa prestationerna.

E. Kvalitativa könsdifferenser beträffande den tekniska begåvningen.

a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna kvalitativa könsdifferenser i fråga om den tekniska begåvningen.

Kvalitativa könsdifferenser beträffande prestationerna ha framträtt tydligare vid undersökningarna med testserierna IX—X än med övriga testserier. Detta sammanhänger uppenbarligen med att många av uppgifterna här kunnat formuleras på sådant sätt, att svaren blivit ganska omfattande, utan att objektiviteten i bedömningen fördenskill behövt eftersättas.

Vi ha här kunnat verifiera erfarenheten från undersökningarna med övriga testserier, att m. fp. äro mera kritiskt inställda än kv. fp. Denna starkare kritiska attityd kan förmärkas redan i 9—10-årsåldern men gör sig fullt tydligt gällande först fr. o. m. 16-årsåldern, då m. fp. i ganska stor omfattning kritisera utan att vara på något sätt uppfordrade därtill. M. och kv. fp. göra också olika objekt och förhållanden till föremål för sin kritik. Kv. fp. anmärka med förkärlek å språkliga uttryck och personliga omständigheter. M. fp. bekymra sig mycket litet härom utan rikta sin kritik så gott som uteslutande mot sakliga förhållanden. Detta gäller, både när fp. uppfordras till att kritisera, och då kritiken är fullt spontan. Vid IX:1 ha g. mycket oftare än fl. anmärkt på stilens storlek och läsbarhet, medan fl. betydligt oftare än g. anmärkt på fingrarna, sättet att hålla boken,

⁷⁷ SAUER, F.: Abhängigkeit der Handgeschicklichkeitsleistung von Lebensalter und Geschlecht. Z Ang Ps 48, 1935, s. 361—387.

⁷⁸ SCHULTZ, R. S.: A test for motor capacity in the industries and in the school. J Appl Ps 12, 1928, s. 169—189.

antalet synliga fingrar, att det är fult skrivet o. s. v. Såsom tidigare framhållits, har denna olikhet framträtt särskilt starkt i svaren å uppgiften IX: 2. De kv. fp. ha här liksom annars, så snart tillfälle givits, kritiserat personliga förhållanden, speciellt klädedräkten. Deras anmärkningar ha ej sällan gällt detaljer, som ingen enda m. fp. tycks ha uppmärksammat och som i varje fall ingen omnämnt, t. ex. att mössorna inte äro lika, att knappar saknas, att kragarna på rockarna inte äro ordentligt utritade, att det inte finns någon ficka, eller att denna sitter för lågt på den ena rocken, att de inte se åt samma håll o. s. v. Många kv. fp. ha också meddelat, att granarna äro ofullständigt tecknade, stå på sned o. s. v., vilka detaljer inte alls berörts i de m. fp:s svar. Samma könsdifferenser gå igen vid IX: 3. De yngre kv. fp. ha ofta fäst sig vid, att fl. håller i hatten, att hon har flätor, att man inte ser hennes ansikte, att det saknas band på hatten, att strumporna äro randiga, att kläderna flyga upp, att det saknas kors på flaggan o. s. v., medan ytterst få bland de m. fp. omnämnt någon enda av dessa detaljer. De ha desto oftare anmärkt på drakens konstruktion, snörets fästpunkt, sättet att släppa upp draken o. s. v. Vid IX: 4 ha några fl. men ingen enda g. kritiserat, att tuppen simmar åt motsatt håll mot ankungarna, att han endast har ett ben, för detta för långt bakåt, har ett ben under fjädrarna, att ankornas ben sitta för långt bak, att det växer vass på land, m. fl. detaljer. I fråga om bilden i X: 2 ha fl. anmärkt, att man inte skall stå rak utan krokig, när man slår gräs, att mannen visst ämnar hugga ner ett träd, som står i vägen, att hans händer inte äro riktigt ritade o. s. v. Vid X: 3 ha fl. kritiserat, att pakethållare och ringklocka saknas, att styret inte är vackert ritat, att det är ritat i perspektiv o. s. v. De m. fp:s kritik är däremot starkt inriktad på sakliga och speciellt tekniska förhållanden samt mera spontan. Vid IX: 2 ha de framhållit, att man inte skall hålla händerna i fickorna utan alltid ha bössorna färdiga, när man jagar, att spåren gå på tvären, att det ser ut, som om de gått i sidled hela tiden, »vilket är sällsynt». Vid X: 3 ha de kritiserat, att det inte finns några ventiler, att styret är ovanligt m. fl. rent tekniska förhållanden. I fråga om IX: 15 ha några hävdadt, att lampglaset A kommer att röra sig åt vänster även i ett lufttomt rum, och att påståendet i början av uppgiften därför inte kan vara korrekt. Vid IX: 18 ha fyra m. fp. anmärkt, att vattenskålen inte kan stå i luften utan måste stå på gasköket. Beträffande X: 18 ha de kritiserat hävstångsanordningen och vid X: 20 apparatens anordning, att friktionen blir så stor, att blyertsen ej kan vridas av hårstrået o. s. v.

Könsdifferenserna beträffande förmågan att uppfatta den optiska strukturen hos upplevelsefältet ha befunnits vara tämligen små och närmast till de kv. fp:s favör. Detta gäller speciellt, då den optiska strukturen är föga komplicerad, när objekten äro särskilt välbekanta för de kv. fp. (t. ex. mönster), och då det inte fordras någon dynamisk visualisering för lösning av uppgifterna. Egendomligt nog ha ganska många g. men ingen enda fl. i lägre åldrar empiriserat sina teckningar vid lösningen av uppgifterna X: 6 och 8, i det att de i förra fallet ritat hus med flera eller färre detaljer och i senare fallet höga kors. Vidare ha g. i mycket större omfattning än fl. kopierat bilden i X: 7 i stället för att rita dess andra hälft samt

vid X: 10 kopierat mönstret i stället för att fortsätta detsamma. Såsom uttryck för g:s starkare tendens att empirisera kan möjligen också deras högre frekvenser av benämningar på teckningarna anses. Vid X: 6—8 ha de nämligen ganska ofta i lägre åldrar skrivit resp. väska, trådrulle, (järn)kors o. s. v.

En mycket viktig orsak till att de kv. fp. uppnått genomsnittligt sämre resultat än de m. vid lösningen av tekniska uppgifter ligger otvivelaktigt däri, att de ha svårt för att uppfatta och analysera den fysikaliska strukturen hos upplevelsefältet, och detta gäller icke blott de svårare tekniska uppgifterna utan även de mycket lätta. Många kv. fp. ha t. o. m. på ganska högt åldersstadium inte alls förstått de rent fysikaliska sammanhangen vid uppgiften IX: 6. Detta framgår tydligt av svar som: »Vattnet i det stora kärlet rinner ut i det lilla, så att vattnet i det stora kärlet står i jämnhöjd med rörets övre ända.» — »Där kommer bubblor upp i röret.» — »Om man öppnar kranen, stannar ändå vattnet, där det är.» — »Ingen-ting sker, ty röret går uppåt.» — »Det stannar i det stora kärlet, ty vattnet rinner ej uppför.» — »Vattnet rinner in i det lilla kärlet och fyller detta, och sedan fortsätter det att rinna, tills vattnet i det stora kärlet bara når till rörets början.» — »Är trycket i det stora kärlet tillräckligt stort, rinner vattnet ner i det lilla kärlet. Annars stiger det till rörets mynning.» — »Vattnet kommer att stå kvar i det stora kärlet, ty röret skulle vara uppe, så att det kom att luta snett ned.» — »Om man öppnar kranen i röret, kan vattnet inte komma in i det lilla kärlet, utan att det blir påtryckning från det stora kärlet, för röret har för stor lutning uppåt.» — Vid IX: 8 förekomma t. ex. svaren: »Träkulan sjunker till botten.» — »Träkulan rullar runt.» — »Träkulans volym i vatten rinner ut genom röret.» — »När träkulan har blivit fylld med vatten, sjunker den till botten. Då stiger vattnet i glaströret.» — »När träkulan kommer ned i vattnet, så blir där mer vatten, för den kommer ned till botten, och då kommer vattnet upp.» — »Träkulan flyter på vattnet, och då kan vattnet vara kvar i kärlet. Skulle träkulan vara tung, så sjönk den, och då rann vattnet ut.» — »Om man mycket försiktigt lägger träkulan ner i vattnet, rinner allt vattnet ut.» — »Vattnet i bägaren stiger och strömmar ut genom röret. Lika mycket vatten rinner ut som kulans volym.» Vid IX: 18 ha fl. ännu i 13-årsåldern svarat: »Kvicksilvret stiger ända upp till a, och sedan blir det stående där, ända tills vattnet blir kallt, ty då går det ned till c igen.» — »Då blir vattnet varmt, och kvicksilvret stiger. Men om gasen går genom det röret, som går ner om c, trycker den på kvicksilvret, så att det sjunker.» — »När gasköket tändes, blir kvicksilvret överhettat och stiger upp. När sedan kvicksilvret kommit till en viss punkt, stannar det, om det även får brinna längre.» I fråga om X: 3 ha flera fl. svarat: »Det är bara framhjulet, som kommer att gå runt.» — »Cykeln kommer att gå bakåt» o. s. v. X: 18 slutligen ha många kv. fp. inte alls förstått, vilket många svar oförtydligt visa. »Då kranen stänges, avstannar vattnet.» — »När kranen öppnas, strömmar vattnet in.» — »Korken från-silar allt smutsigt vatten. Det smutsiga vattnet strömmar in i träklötsen, där vattnet göres renligt, sedan rinner rent vatten ut i kranen.» — »Då blir korken på vattenytan, och d går ner och stannar vattnet, så att det inte kan komma in

mer.» — »Då går d upp och låter vattnet flyta in, och c pressar korken ned i vattnet, så det rinner ut genom kranen» o. s. v.

De m. fp:s större förmåga att uppfatta upplevelsefältets fysikaliska struktur, att förstå kinematiska sammanhang samt att organisera och omcentrera tekniska strukturer kommer tydligt till uttryck i deras ofta mycket klara och koncisa svar. Genomsnittligt sett ta de m. fp. hänsyn till flera faktorer och anlägga flera aspekter än de kv. fp. Deras svar äro tydligare och sakligt riktigare, vilket säkerligen delvis också beror på att de bättre känna till och förstå att rätt använda tekniska termer. Några exempel på m. fp:s svar å de olika uppgifterna må anföras för att illustrera detta förhållande. IX:2. »Det finns ej några spår efter den ene vandraren, fastän han ju är så tung, att han sjunker ner i snön, såsom bilden tydligt visar.» — IX:3. »Flaggan blåser åt fel håll. Allt övrigt (draken, trädet, flickans ställning) tyder på att vinden kommer från motsatt håll.» — IX:6. »Vattnet rinner in i det lilla kärlet, och sedan detta fyllts, rinner det över, tills nivån i det stora kärlet kommer att stå i jämnhöjd med de lilla kärlets översta kant.» — IX:8. »En del av vattnet rinner över. Det utrunna vattnets volym blir lika med volymen av den del av kulan, som kommer under vattnet.» — »Vattnet rinner över, och det undanträngda vattnets vikt blir lika med träkulans vikt.» — »Kulan åstadkommer, att vattnet höjer sig litet och rinner ner i röret. Fastän kulan flyter, tränger den undan litet vatten.» — »Så mycket vatten rinner ut, som motsvarar träkulans deplacement.» — »Lika många gr vatten undanträngas genom avloppsröret, som kulan väger.» — »Deplacementet rinner ut.» — IX:12. »Ylletråden är gjord av djurhår, alltså luktar den vid upphettning bränt hår. Bomullstråden är gjord av växtämnen, alltså luktar den bränt papper.» — »Man kan tända eld på en tråd av vardera och känna efter, hur de lukta. Silke är animalisk substans och luktar bränt hår. Konstsilke är växtämne och luktar bränt papper.» — IX:18. »Kvicksilvret utvidgar sig, stryper öppningen i det nedre röret, så att gastillförseln minskas. Kvicksilvret kallnar, minskar då något sin volym och öppnar något mera för gasen. Slutligen inställer sig ett jämviktstillstånd.» — »Kvicksilvret utvidgar sig och tvingar gasen att gå genom det smalare röret, så att lågan och värmen blir mindre. Då sjunker kvicksilvret, och gasen strömmar genom det större röret, och värmen ökas. Kvicksilvret reglerar värmen.» — »Kvicksilvret utvidgar sig, och så småningom tilltäppes den andra, bredare banan för gasen. Då komma gaskökets lågor att minskas med den påföljd, att kvicksilvret sammandrager sig och släpper fram litet gas. Då brinna lågorna åter kraftigare. Apparaten är alltså en termostad, d. v. s. håller konstant temperatur.» — »Kvicksilvret utvidgar sig eventuellt så mycket, att den ena gasledningen avstänges. Gasen kommer då endast fram genom en smal kanal, och lågorna bli mindre. Eventuellt avstannar då kokningen, och kvicksilvret sammandrar sig, öppnar för den andra gasledningen, och vattnet kommer åter i kokning etc., tills det blir ett jämviktstillstånd.» — IX:20. »Cementen rinner ned i behållarna. Då dessa blivit tillräckligt tunga, tyngre än vikterna A, sjunka behållarna. Rören, där cementen rinner ut, täckes av skivorna B, och cementströmmarna hindras. Behållarna sjunka ned, tills

hakarna slå till järnbordet och bottnarna öppnas. Cementen rinner ut, locken slås åter igen av vikten och behållarna gå upp och fyllas på nytt. Apparaten väger cementen, när den lastas.» — »Då en 'vågskål' blir fylld med cement, så att den blir tyngre än motvikten (bortsett från friktionen) sjunker den, varvid den vid dess upphängningslina fastgjorda luckan stänger av cementtilloppet. Då vågskålen kommit så långt ner, att den utskjutande tappen berör järnbordet, frigöres bottnens låsmekanism och cementen rinner ut på grund av sin egen tyngd. Då cementen runnit ut, stänges bottnen på grund av sin motvikt. 'Vågskålen' stiger på grund av dess motvikt, och låsmekanismen fastgör bottnen. Då 'vågskålen' höjts tillräckligt, blir öppningen för cementen fri, och cementen strömmar åter ner i 'vågskålen'.» — X: 18. »Vattnet fyller tanken, ända tills korkstycket når träklotsen och lyfter upp denna, så att proppen sänkes och stannar vattnet. — Då sjunker vattnet i tanken, och då följer korkstycket med, och så lyftes proppen upp. — När vattnet i tanken går för högt upp, stänga dessa inloppet.» — »Vattnet från röret till höger rinner in i vattenbehållaren, och vattnet stiger, tills b lyfter upp c och proppen d tryckes ned och avstänger vattnet. — Vattnet sjunker i behållaren, tyngden c går nedåt, och proppen d lyftes upp, och vatten strömmar in i behållarna. — När vattnet blir högt i behållarna, skjuter b till c, och vattnet stänges av, så att det inte rinner över behållarna.» —

Även en del kv. fp. ha presterat svar, som vittna om mycket god uppfattning av upplevelsefältets fysikaliska struktur. En kv. fp. har t. ex. vid IX: 20 presterat en lösning så elegant och fullständig, att endast mycket få m. fp. förmått överträffa den: »När cementen rinner ner i kärlen, bli dessa tyngre och upphäva vikternas tyngd, på samma gång minskas öppningen på de två rören, ty luckorna äro fästade i kärkens upphängningskedjor. När kärlen sjunkit tillräckligt långt, slå de utskjutande stavarna mot järnbordet, och den nedre luckan öppnas. Cementen rinner ut, kärlen lyftas med hjälp av de övre vikterna. Den nedre luckan stänges med tillhjälp av vikten på luckan och en fjäder. Man kan reglera cementmassan genom olika stora övre vikter.» — Vid X: 18 har en kv. fp. svarat: »Vattnet stiger och samtidigt korkskivan. Då föres proppen ned, och vattnet avstänges. — Vattnet och korkskivan sjunker. Då föres proppen upp, och vattnet rinner på nytt. — De reglera vattentillförseln i behållarna.» Dylika koncisa och exakta svar på rent tekniska uppgifter utgöra dock mycket sällsynta undantagsfall bland fl.

Av stort allmänpsykologiskt intresse är de allra svagast utrustade fp:s sätt att besvara uppgifterna. Utan hänsyn till könet utvalde vi först de 10 sämsta fp. Efteråt befanns egendomligt nog, att det blev precis lika många g. som fl., men att två fl. åstadkommit de allra sämsta prestationerna vid undersökningarna med testserierna IX—X. Utmärkande för dessa i psykiskt avseende ytterst efterblivna (svårt debila eller imbecilla) fp:s svar var, att de bestodo antingen av rena enumerationer, reproducerat kunskapsvetande utan större logiskt sammanhang eller redogörelser för verksamheter. I ett par fall hade fp. ej ens kunnat hålla de olika uppgifterna isär eller förmått organisera sitt tänkande med ledning av dessa. Såsom exempel på

enumeration må anföras följande svar av en enligt uppgift sinnesslö 9-årig fl.⁷⁹: IX:1. »Simma, skor, slå, far, mor, bok.» — IX:2. »Bössa, mor, anka, kor, strumpor.» — IX:3. »Träd, flagga, hundarna, pappersbitarna, mönstret.» — IX:4. »Anka, fyrkant, ringar.» — IX:6. »Kärl, vatten, rör, kran, streck.» — IX:8. »Boll, träkula, tupp, bordskiva, punkt.» — Som synes, är det här fråga om enumeration i förening med perseveration. En 11-årig g. har bl. a. svarat: IX:1. »En bok läser man i om kvällarna.» — IX:2. »Två jägare skall ut och skjuta harar i skogen.» — IX:3. »En pojke med en drake och en mamma med en flagga.» — IX:8. »En boll och en vattenkanna. Den vattnar man blommorna med.» — IX:15. »Två ljusstakar.» — IX:18. »En spis, där man lagar mat.» — IX:20. »En hiss, den hissar man vatten med.» — Ifrågavarande fp. ha i allmänhet försökt besvara samtliga uppgifter, vilket vittnar inte blott om mycket stor kritiklöshet utan även om en viss aggressivitet. Några fullt tydliga könsdifferenser ha icke kunnat påvisas hos dem.

När det gäller endast i mindre grad efterblivna fp., ha vi däremot funnit, att g. presterat de mest bizarra svaren, såsom: IX:2. »Att inte jägarna gå i samma spår.» — IX:6. »Att där finns streck i röret till det stora kärlet.» — IX:18. »Kvicksilvret stiger upp och går omkring i rören, och så kan man se, hur många grader där är.» — »Vid så hög temperatur smälter kvicksilvret.» — »Kvicksilvret går ned i gas-köket.» — X:18. »Jo, om man lägger en sten mellan träklotsarna, så krossas den.» Dessa och liknande m. svar vittna onekligen om stor naivitet och sakna motsvarighet bland fl:s svar. Man kan därför säga, att även om fl. skulle vara lika naiva och okritiska, så äro de i varje fall mera försiktiga än g. att visa detta.

En annan starkt framträdande könsdifferens består däri, att m. fp. i mycket större omfattning än kv. försöka motivera och förklara såväl riktiga som felaktiga svar. Såsom exempel på m. fp:s förklaring till och motivering för riktiga svar kunna anföras: IX:1. »Eftersom en bok börjar från vänster, måste lägsta numret stå på vänstra sidan.» — IX:2. »Den som bär geväret över axeln har inga fotspår efter sig, vilket är tvunget i snön.» — IX:4. »Tuppen kan inte simma, ty han saknar simhud mellan tårna, och hans fjäderdräkt blir våt, så att han sjunker.» — IX:6. »Vattnet strömmar in i det lilla kärlet, såvitt det är lufttomt och man borrar hål upptill i det största.» — »Vattnet rinner upp i det mindre kärlet och kommer att rinna över detta, ifall vattenytan i det större kärlet står högre än i det mindre, då detta fyllts.» — IX:8. »Lika mycket vatten rinner ur kärlet, som den del av kulan rymmer, som kommer under vattnet.» — »Träkulan flyter visserligen, men en del av den går ned i vattnet, och då måste vattnet höjas i någon mån. Alltså rinner något vatten ut genom röret.» — IX:12. »Vid upphettning luktar en ylletråd som bränt hår, ty ullen fås av djur, och en bomullstråd som bränt papper, ty bomull är ett växtämne.» — »Vid upphettning luktar konstsilke som bränt papper, ty det göres av trä, och äkta silke som bränt hår, för det får man av silkesmaskens kokong.» — IX:13. »Om man får lov att något vrida bitarna 6 och 3, sedan de kommit ner, så blir ordningen — — —.» — IX:15. »Det rör sig ej (möjligen åt höger, emedan röret överst

⁷⁹ Stavningen är starkt korrigerad.

till vänster är längre än det nedersta till vänster, vilket väl beror på felritning).» — »Det står stilla, för de olika rören motarbeta varandra.» — »Det står stilla, om alla rören äro lika stora.» — X: 3. »Kedjan skall inte driva framhjulet, ty då kan man inte styra cykeln.» — »Cykeln är framhjulsdriven, och när man då styr åt vänster, tar kedjan emot.» — »Kedjan skall inte sitta vid framhjulet utan vid bakhjulet, annars blir styrinrättningen inte vridbar.» — X: 14. »De kan vara gjorda av båda sorterna, för när där var lock på, kunde de inte bli klibbiga.» — »De voro sannolikt tillverkade av rörsocker, emedan luften inte alldeles kan utestängas.» — »Av rörsocker. Hade de varit tillverkade av druvsocker, skulle de blivit klibbiga, emedan handlanden ju emellanåt måste ta av locket.» — »Det vet man inte, förrän man tagit av locket och låtit burken stå någon tid.» — X: 18. »Vattnet i rören stiger, korkskivan b för skivan c uppåt. Därför stänger d av vattentilloppet.» — »Vattentytan sjunker och därför även b. Om c är tyngre än d (se fig.) lyftes d upp, och vattentilloppet öppnas.» — »Vattnet hindras att stiga för högt i de båda behållarna, om hävstånsanordningen verkligen verkar, som det säges.» — Bland exemplen på m. fp:s motivering för felaktiga svar kunna nämnas: IX: 2. »Det går inte att jaga, när det är skare på snön, för då kan man inte spåra.» — IX: 6. »Det blir, som det är, ty båda kärlen äro slutna. Är det lilla kärlet lufttomt, rusar vattnet dit, när kranen öppnas.» — IX: 8. »Lika mycket vatten rinner ur kärlet, som kulan kan innehålla, om den vore urholkad.» — IX: 19. »Det är omöjligt, därför att B—D delar fältet mitt av.» — Det må i detta sammanhang också framhållas, att uttrycket »under förutsättning att» ofta använts av m. men aldrig av kv. fp., t. ex. »under förutsättning att rören äro lika stora — — —»; »under förutsättning, att det är fråga om en linjär funktion, — — —»; »under förutsättning, att man ser apparaten ovanifrån, — — —»; »under förutsättning, att de i texten givna förutsättningarna äro riktiga, — — —»; »under förutsättning, att sidan i den stora triangeln är dubbelt så stor som sidan i den lilla, bli de fyra bitarna kongruenta med den lilla triangeln.»

Allt detta tyder onekligen på ett större intresse för orsakssammanhang och ett starkare kausalitetsbehov hos m. än kv. individer, åtminstone på det tekniska området. Det bör i detta sammanhang också framhållas, att m. fp. betydligt oftare än kv. fp. försökt generalisera sina lösningar och motivera dessa genom hänvisning till någon allmän princip. Endast i fråga om ett av proven (X:14) ha kv. fp. motiverat sina svar: »Det är likgiltigt, om de voro av rör- eller druvsocker, eftersom luften ej fick tillträde.» — »När locket var på, kunde ju ingen luft komma in. Därför kunde inte karamellerna klibba ihop sig, även om de voro av druvsocker.»

I samband med behandlingen av könsdifferenserna beträffande resultaten av undersökningarna med X:15 ha vi funnit, att m. fp. oftare än kv. fp. diskutera olika möjligheter. Detta förhållande har kommit tydligt till uttryck även i svaren på en del andra uppgifter. Över huvud taget ha betydligt flera m. än kv. fp. visat böjelse att självständigt reflektera över tekniska spørsmål, vilket torde sammanhånga med deras klarare problemmedvetande. Ingen enda kv. fp. har vid undersökningarna med testserierna IX—X angivit mer än en lösning på någon uppgift, medan m. fp. löst flera tests på ett par olika sätt samt anlagt originella aspekter.

Vid IX: 13 ha flera m. men ingen enda kv. fp. insett, att 5 kan placeras före 1 eller omvänt, och därför svarat 6, 3, 5 (1), 1 (5), 4, 2. — IX: 19 ha sex m. men ingen kv. fp. löst på två olika sätt. X: 24 ha 12 m. men ingen kv. fp. löst på två olika sätt. Vidare innehålla ej så få m. fp:s svar självständiga och spontana reflexioner över problem, som de upptäckt i anslutning till arbetet med uppgifterna. Bland hithörande svar må följande anföras: »Vattnet flyter genom röret till det lilla kärlet, tills vattnet står lika högt i båda. Finns tillräckligt med vatten i det stora kärlet, kan det hända, att en del flyter över det lilla, tills ovannämnda händelse inträffar.» — Några fp. ha trott, att kärlen äro tillslutna upptill och därför svarat: »Bara en liten del av vattnet går över till det andra kärlet, ty luften kan inte komma ut ur detta, och vidare kan endast ett litet tomrum bildas ovanför vattnet i det stora kärlet.» IX: 8. »En del av vattnet rinner ut genom röret, och sedan kan man räkna ut specifika vikten på trä, om man känner kulans volym. Den kan man fastställa genom att mäta vattnet, som rinner ut, då man trycker hela kulan ner i vattnet.» — »Vattnet stiger, och något rinner ut genom avloppsröret. Är träkulan mycket liten, kan man få den att ligga på ythinnan.» — IX: 13. »Man kan ej placera nr 6 och nr 3 i de bestämda lägena utan att vrida dem, sedan man fört ned dem. Om detta hade varit tillåtet, så skulle ordningen varit, som svaret anger.» — IX: 18. »Kviksilvret stiger i röret, och om det stiger tillräckligt långt, sluter det till det nedre röret, och gasen går endast genom det övre smala röret, så att gaslågan blir mindre, och då kyles vattnet genom utstrålning så mycket, att kviksilvret sjunker nedanför det nedre grenade röret. Gasen strömmar åter in därigenom, och så upprepas samma procedur, tills vattnet dunstat bort. Reaktionen sammanhänger tydligen med förhållandet mellan kviksilvermängden och rörens storlek.» — »Kviksilvret utvidgar sig och täpper så småningom gasröret a—c—b. Blir kviksilvret tillräckligt uppvärmt, kan det hända, att det stiger ända upp i den övre ledningen. Gaslågan kommer att minskas väsentligt i förra fallet, varför kviksilvret troligen inte upphettas och utvidgas, så att det sluter den övre ledningen.» — X: 1. »Ena hjulet är fyrkantigt. Möjligen skulle något av den andra sidans hjul varit synligt.» — X: 18. »Friktionen och tyngdförhållandena inverka givetvis på apparatens sätt att verka. Men det är tydligen fråga om en rätt primitiv anordning för att förhindra, att vattnet rinner över behållarna, då kranen till vänster stänges.» O. s. v.

Tidigare har framhållits, att genetiskt sett sakliga tankeexperiment användas före logiska tankeexperiment. Detta förhållande har kommit till klart uttryck speciellt vid undersökningarna med IX: 12, i det att de yngre fp. i stor omfattning bortsett från uppgiftens logiska struktur och i stället försökt komma till rätta med det sakliga huvudproblemet, att skilja mellan en ylletråd och en bomullstråd, resp. äkta silke och konstsilke, genom sakliga tankeexperiment med tillhjälp av reproducerat kunskapsvetande. Mycket betecknande är, att ej så få fp. i 11—13-årsåldern använt sig av båda dessa slag av tankeexperiment, vilket följande exempel utvisa. En 12-årig g. skriver: »Konstsilket är mycket glatt och kallt i motsats till det äkta silket, som har rumstemperatur. Upphettar man rent silke, luktar det som bränt hår.

upphettar man konstsilke, luktar det som bränt papper.» — En 14-årig fl. skriver: »Konstsilke hämtas mest från barrträd och är säkert växtämne. Äkta silke hämtas från silkesmaskens larv. Det är en kokong, som djuret spinner omkring sig, när det övergår i puppstadiet. Silkesmasken är en fjäril, som hör till ordning leddjur och får betraktas som ett djurämne. Därför kan man skilja dem på lukten.» Vid flera av uppgifterna i testserierna IX—X ha vi kunnat konstatera, att m. fp. både något tidigare och oftare använda sig av logiska tankeexperiment än kv. fp., som med förkärlek använda sig av sakliga tankeexperiment.

Mycket tyder på att sakvetandet dominerar tänkandet på ett helt annat sätt hos kv. fp. än hos m. fp. vid lösningen av tekniska uppgifter, så att de ha svårare för att lösgöra sig från detta. Det förefaller helt enkelt i många fall, som om kunskapsvetandet för dem verkade hinderligt för självständigt reflekterande över problemen, vilket bl. a. följande svar utvisa. IX: 6. »Vattnet i röret rinner in i den lilla bägaren på grund av luftens tryck på vattenytan i den stora bägaren, och detta tryck fortplantar sig från de övre vattenmassorna till de understa.» — IX: 8. »Vattnet rinner ut genom avloppsröret, så att man får reda på kulans volym, om man väger vattnet och sedan förvandlar det till motsvarande sort i rymd.» — »Vattnet stiger och rinner ut i röret. Det stiger så mycket, som den undanträngda vätskan väger.» — IX: 12. »Bomullstråden är fin och glatt, men ylletråden är grövre och strävare. När man tvättar konstsilke, förlorar det färgen, men det äkta silket är tvättäkta.» — »Ylletråd är tunnare än bomullstråd, därför köper man gärna bomullstråd. Konstsilket glänser mycket, men äkta silke glänser ytterst litet.» — IX: 18. »När man tänder gasköket, blir vattnet varmt och kvicksilvret stiger, ty man använder kvicksilvret till termometrar.» — X: 2. »Han hugger träd med en lie. Då blir den skadad, och så får de slipa den på en slipsten.» — X: 15. »Hjulet är en tvåarmad hävstång. Kraften går genom kraftens hävstångsarm = lasten går genom lastens hävstångsarm.» X: 20. »Hårstrån bli längre i fuktig luft, och sammandraga sig i torr luft. Detta använder man sig av i en apparat, där en gumma kommer ut, när det är vackert väder, och en gubbe, när det regnar.» X: 23. »Man kan också sätta tillhopa ringarna till en rund kedja.»

M. fp. använda sig mycket oftare än kv. av ändamålsenliga, kraftbesparande hjälpmedel. Vid lösningen av mönsteruppgifterna ha de sålunda i flera fall ritat ut hjälplinjer. För att inskränka skrivarbetet ha de infört bokstavsbeteckningar eller numreringar icke blott på de tekniska apparaterna utan även i en del andra fall. Vidare använda de sig i mycket större utsträckning av tekniska facktermer, som göra det möjligt för dem att förkorta den skriftliga framställningen, såsom följande exempel visar: IX: 20. »Cementen rinner ned i kärlet b, som då blir tyngre än vikten c och sjunker ned, i och med att luckan a glider ned för rörets mynning. Tappen f slår sedan emot d, och botten öppnas. Då cementen runnit ned i kärlet e, sluter sig botten, därigenom att vikten g är tyngre än botten. Vikten c är nu tyngre än kärlet b, och därför hissas detta upp. Då öppnas luckorna, och cementen kan åter rinna. Det är tydligen fråga om en automatiskt verkande apparat för lastning och vägning.»

Surrogat- och kompensationsreaktioner ha inte kunnat upptäckas hos mer än

tre m. och en kv. fp. vid undersökningarna med testserie IX samt tre m. men ingen kv. fp. vid undersökningarna med testserie X. I samtliga fall har det tydligen varit fråga om mycket svaga fp., som försökt att överskyla sin svaghet genom uttalanden som: »Har ingen aning om fysikaliska saker.» — »Är inte road av geometri.» — »Fråga inte efter tekniska och fysikaliska saker.» — »Intresserar mig ej det allra minsta för uppgifter av detta slag.» — »Fråga en specialist på området men inte mig.» Mycket betecknande är, att vederbörande i samtliga fall verkligen försökt att lösa uppgifterna, och det är först, när de inte förmått lösa de svårare uppgifterna, som de gjort ovannämnda uttalanden för att därmed skyla över sin påtagliga svaghet. Så t. ex. har en 20-årig m. fp. utan knot löst uppgifterna X: 16—17 men anmärkt vid X: 20, som han inte alls förmått bemästra: »Det här kan kanske roa ett 10-årsbarn.» Detta har emellertid inte hindrat vederbörande från att bemöda sig att lösa X: 24, fastän ej heller detta lyckats.

Av de föreliggande svaren på uppgifterna i testserierna IX—X framgår mycket tydligt, att fl. särskilt i lägre åldrar äro betydligt före g. i språklig utveckling och äga väsentligt bättre språklig kultur. Bortsett från de utpräglade tekniska uppgifterna äro fl:s svar ordrikare, vilket åtminstone delvis torde bero på att de oftare än g. varit angelägna att lämna så fullständiga svar som möjligt. Men därjämte ha de tydligen också i mycket stor omfattning ägt större förmåga att uttrycka sig fullt korrekt i skrift. På alla ålders- och skolstadier är de kv. fp:s piktur genomsnittligt bättre än de m. fp:s, jämnare och mera vårdad. I fråga om rättskrivningen är de kv. fp:s överlägsenhet verkligt slående vid dessa testserier. Uppgifternas sakliga innehåll har tydligen så absorberat de m. fp:s intresse, att de i mycket hög grad förgätit ortografin och den språkliga formen i övrigt. Man alldeles häpnar, när man ser mängden av grova rättstavningsfel i deras svar. Dessa innehålla på folkskolestadiet mängder av de allra värsta provinsialismer, och man kommer osökt att fråga sig: »Hur är det i själva verket bestämt med g:s språkkultur i folkskolan?» För att komma i nivå med fl. på det språkliga området behöva g. tydligen betydligt mera omfattande undervisning och målmedveten träning än dessa. Även i fråga om satsbyggnaden äro g:s svar på folkskolestadiet mycket sämre än fl:s, så att här är det säkerligen fråga om en avsevärd könsdifferens till de kv. fp:s favör. M. fp. tyckas ofta inte alls bry sig om den språkliga formen, blott de få meddela de sakförhållanden, som för dem utgöra huvudsaken, medan kv. fp:s svar i stor omfattning vittna om noggrannhet och ordentlighet inte minst beträffande den språkliga framställningen. Fl:s starkare utvecklade sinne för prydighet och noggrannhet har kommit till klart uttryck särskilt vid lösningen av mönsteruppgifterna X: 9—10 samt uppgifterna X: 16—17.

b. Tidigare påvisade eller påtalade kvalitativa könsdifferenser beträffande den tekniska begåvningen.

Kvalitativa könsdifferenser beträffande den tekniska begåvningen röja sig inte minst i växandes spontana sysselsättningar, i deras lekar, modellerings- och teckningsförsök samt frivilliga sysselsättningar i övrigt. Vi finna det därför lämpligt

att här i största korthet redogöra för några representativa undersökningar på dessa områden samt anföra några vid mera tillfälliga iakttagelser gjorda rön angående könsdifferenserna beträffande den tekniska begåvningen. ARGELANDER⁸⁰ hävdar, att »psykologen inte kan avstå ifrån tillfälliga iakttagelser, om han vill undersöka ett medvetenhetsförlopp eller ett beteende i dess livsnära sammanhang», medan KERN⁸¹ framhåller, att det sällan är tillrådligt att använda alldagliga erfarenheter för att stödja vetenskapliga påståenden. Då erfarenhetsfakta äro talrika, entydiga och kontrollerbara, äro de enligt vårt förmenande icke utan betydelse såsom bevismaterial.

Såsom LILIUS⁸² betonat, kan man redan på ett mycket tidigt åldersstadium konstatera en stark konstruktionslust hos barnet. Denna synes sammanhånga med bl. a. ett utpräglat funktionsbehov, stegrad självkänsla, hopp om andras bifall, allmän tendens till fysisk härmning samt disposition att omsätta fantasibilder i handling. Hos barn finns en vilja till aktivitet, till att handskas med objekt, och de söka gestalta och omgestalta samt använda de förhandenvarande objekten för att åstadkomma något, som de kunna använda för sina speciella praktiska syften. »De äga en stark tendens att omsätta föreställningar i handling, att forma, bygga, konstruera, varvid de ofta efterhärma vuxnas sysselsättningar.» En del — visst inte alla — barn synas ha »intresse för, huru saker förfärdigas. Utan tvivel är detta intresse redan under småbarnstiden betydligt större hos g. än hos fl.»⁸³ »De båda könen visa redan tidigt i leken sina olika utvecklingstendenser. Hos fl. är vårdtendensen, hos g. kamptendensen mera bestämmande för lekarnas art. G:s lekar äro våldsammare och rörligare. Fl. syssla mera med dockor, g. mera med leksaker, som föreställa djur, samt med byggnadsklotsar och andra ting, som ge deras större konstruktionslust tillfälle att taga sig uttryck. Enligt Stern erkänna alla opartiska iakttagare, att fl. i sina lekar visa mindre produktivitet.»⁸⁴ »Pojkar visa i allmänhet i byggnadslekar större uppfinningsförmåga, fl. bygga omsorgsfullare efter modell. — — — Under fyra-, femårsåldern behandlas matadormaterial specifikt av de flesta barn, som få sådant till förfogande. Fl. förfärdiga mest möbler, g. mest transportmedel. Maskiner byggas icke sällan av g., nästan aldrig av fl.»⁸⁵ Även enligt BAUER⁸⁶ framträda de psykiska könsdifferenserna redan i 3-årsåldern. I fl:s lekar kan man då spåra typiskt kv. drag, såsom moders- och vårdinstinkter, och g:s större obändighet och härsklystnad börjar ge sig till känna. I 4—7-årsåldern bli skiljaktigheterna än tydligare. Då framträder fåfängan, som förf. anser utgöra det mest utmärkande karaktärsdraget hos kv., medan en viss slarvighet blir naturlig hos g.

⁸⁰ Methoden der Kinderpsychologie und der pädagogischen Psychologie, s. 1117.

⁸¹ Wirkungsformen der Übung, s. 260.

⁸² De växandes känsloliv. Första delen, s. 114.

⁸³ De växandes känsloliv. Andra delen, s. 267.

⁸⁴ LILIUS, A.: Skolålderns själsliv. 3:e uppl., Helsingfors 1928, s. 40—41.

⁸⁵ LILIUS, A.: Barnpsykologi. Helsingfors 1933, s. 117 och 119.

⁸⁶ BAUER, B. A.: Woman. 3. impr. London 1929, s. 120—121.

STERN⁸⁷ framhåller, att g. och fl. leka mycket olika även med samma leksaker, vilket han anser bero på skiljaktigheter i fråga om intressen och inställning. G. intressera sig för det konstruktiva och äro mera spontana redan i leken, medan fl. med förkärlek efterbilda och äro mera noggranna härvidlag.

Dessa uttalanden synas vara grundade på mera tillfälliga iakttagelser men ha i stort sett verifierats vid experimentella undersökningar och planmässiga iakttagelser.

GAUPP⁸⁸ har funnit g. mera självständiga och självverksamma i sina lekar än fl. De experimentera mera och vilja oftare se efter, hur saker verka och se ut inuti. Därför taga de ofta sönder dem och sätta dem åter tillhopa samt fråga mera ihärdigt och ingående. Fl. äro mera imiterande och mindre kritiska. De uppfatta mera men ytligare och bearbeta mera subjektivt. G. förbli längre rent analyserande i sina iakttagelser, medan fl:s styrka ligger i syntesen. Fl. berätta, under det att g. företrädesvis beskriva och reflektera. WAGONER⁸⁹ undersökte den konstruktiva förmågan, varmed hon förstår förmågan att ordna ett givet material på nytt sätt, hos 149 barn i åldern 1;11—7;6 år. Fp. fingo på därför särskilt konstruerade träplattor ordna olikfärgade kulor, så att de bildade olika mönster. Förf. kunde härvid påvisa bl. a. följande könsdifferenser: G. i 4—6-årsåldern presterade flera och mera originella konstruktioner än fl., visade större förmåga att uppfatta form och kunde oftare karakterisera sina konstruktioner än fl. Differenserna voro dock genomgående små och i intet fall statistiskt signifikanta. BRIDGES⁹⁰ iakttog under flera veckor, vilken Montessori-materiel, vilka leksaker o. s. v. 6 g. och 4 fl. föredrogo, och fann härvid bl. a., att g. tycka bättre om muskelrörelser och fantasibetonade lekar, medan fl. föredraga finare muskelrörelser och rutinlekar. BERGEMANN-KÖNITZER⁹¹ iakttog, hur 10 g. och 16 fl. i 3—6-årsåldern i en folkkindergarten modellerade, vad de ville. De 399 objekt, som utgjorde resultatet av barnens fria sysselsättningar, kunde grupperas på följande sätt:

	G.	Fl.		G.	Fl.
1. Människor	13	35	6. Kärll	4	4
2. Transportmedel	24	11	7. Djur	7	3
3. Byggnader	20	2	8. Växter	4	5
4. Verktyg	8	1	9. Övrigt	10	20
5. Heminredningsföremål	10	19		100	100%

⁸⁷ STERN, W.: Zur vergleichenden Jugendkunde der Geschlechter. Arbeiten des Bundes für Schulreform 8, Leipzig 1914, s. 17—38.

⁸⁸ GAUPP, R.: Psychologie des Kindes. 2. Aufl. Leipzig 1910, s. 72—77.

⁸⁹ WAGONER, LOVISA C.: A study of the constructive ability of young children. Iowa 1925. s. 7, 10, 19, 23 och 32—33.

⁹⁰ BRIDGES, K. M.: Occupational interests of three-year-old children. Ped Sem 34, 1927, s. 415—423.

⁹¹ BERGEMANN-KÖNITZER, MARTA: Das plastische Gestalten des Kleinkindes. Z Ang Ps 31, 1928, s. 202—258.

Denna översikt visar, att fl. särskilt intresserade sig för människor och heminredningsföremål (sammanhänger tydligen med deras docklekar), medan g. speciellt intresserade sig för transportmedel och byggnader samt visade större intresse för djur. Miljöinflytelser och starka upplevelser verka givetvis i hög grad bestämmande på skapandet, men det är sannolikt också fråga om verkliga könsdifferenser. — Till liknande resultat har HANFMANN⁹² kommit vid studiet av 22 g:s och 24 fl:s bygglekar i förskolåldern. HÜBSCH och REININGER⁹³ meddela från sina omsorgsfulla iakttagelser av småbarns lekar en hel mängd mycket tydliga könsdifferenser. Små fl. leka med förkärlek »familj», och förebilderna för deras fiktioner äro i regel personer i hemmet eller dess närmaste omgivning. De ha en mycket stark personlig inställning med starka sympatier och antipatier. Detaljerna och det dekorativa spelar alltid mycket stor roll i deras lekar. Små g. leka helst tekniska lekar, såsom »tåg», »bil», »ångbåt», »flygmaskin» o. s. v. och försöka städse visa sitt tekniska kunnande. Föremålen för sina fiktioner hämta de oftast utanför hemmet och stundom fjärran ifrån. De äro strängt sakligt inställda men bry sig föga om detaljer, såvida dessa icke äro av betydelse för det hela. Då g. deltaga i fl:s lekar, visa de sig ofta uppfinningsrika och anlägga nya synpunkter samt införa större rörlighet och mera aktivitet i leken. Fl. ha behov att ge uttryck för sina känslor, medan g. vilja bemästra det tekniska; fl. söka behärska personer, g. objekt, ehuru tävlingsmomentet för dem också spelar stor roll. HETZER⁹⁴ har omnämnt, att det redan i 5—11-årsåldern är en bestämd skillnad mellan g. och fl. ifråga om deras sysselsättning med material, som kan bearbetas på mekanisk och kemisk väg. Av 878 undersökta barn sysslade nämligen 50—60 % av g. med dylikt material, medan knappast mer än 30 % av fl. nämnde hit hörande sysselsättningar bland sina älsklingslekar. Det är här fråga om en drift att planmässigt experimentera. LEHMAN och WITTY⁹⁵ läto c:a 18000 fp. i åldern 8,5—22 år på en lista angiva, vilka av 200 lekar de lekt veckan närmast före undersökningen, vilka tre de tyckte bäst om, och vilken de ägnat mest tid åt. Härvid visade det sig bl. a. , att g. oftare föredrogo att syssla med verktyg och maskiner samt tyckte särskilt om lekar, som fordrade organisation, stark aktivitet, motorisk skicklighet och styrka samt tävlan och kringströvande. Fl. höllo sig mera till hemmets och skolans värld samt voro mindre variabla beträffande lekintressena. De föredrogo stillsamma, estetiska och känslöbetonade lekar. Könsdifferenserna synas vara störst i åldern 8,5—10,5 år.

FUXLOCH⁹⁶ iakttog 3—5-åringar i två klasser i kindergarten och 7—14-åringar

⁹² HANFMANN, EUGENIE: Über das Bauen der Kinder. Z Ki 36, 1930, s. 255—334.

⁹³ HÜBSCH, LISA und REININGER, K.: Zur Psychologie des Kinderspiels und der Geschlechtsunterschiede im Kindergartenalter. Z Ang Ps 40, 1931, s. 97—176.

⁹⁴ HETZER, HILDEGARD: Kind und Material. Acta Psychologica 1, 1936, s. 104—110.

⁹⁵ LEHMAN, H. C. and WITTY, P. A.: The psychology of play activities. New York 1927, s. 35 och 82—107.

LEHMAN, H. C. and WITTY, P. A.: Play interests as evidence of sex differences in aesthetic appreciation. Am J Ps 40, 1928, s. 449—457.

⁹⁶ FUXLOCH, K.: Das Soziologische im Spiel des Kindes. Bh Z Ang Ps 53, 1930, s. 13, 22—25, 27—34, 45—47, 55—69 och 93—94.

i 19 klasser i folkskolan och kunde därvid konstatera följande könsdifferenser beträffande lekarna: Kamplusten spelade stor roll i g:s lekar, som därför mycket oftare än fl:s bestodo i jakt- och tävlingslekar. G. tyckte icke tillnärmelsevis så mycket om efterhärmaningslekar som fl., för vilka dessa spelade mycket stor roll. Vid lekar med byggklotsar visa g. större självständighet och uthållighet än fl. G. äro rikare på skapande idéer och förverkliga dessa mera självständigt. Rörelselekar utgöra för g. förberedelser för andra lekar men äro självändamål för fl., t. ex. de för fl. fr. o. m. 10—14-årsåldern speciella danslekarna. Vårdinstinkten träder tidigt i dagen hos fl. De leka företrädesvis med kamrater av samma ålder, ganska ofta med yngre men ej så gärna med äldre. De yngre äro »kära väsen», och fl. anse sig i motsats mot g. ej löjligen, när de leka med yngre. Även g. leka helst med kamrater av samma ålder och gärna med äldre men avvisa ofta yngre på grund av deras bristande skicklighet och kunnighet. För dem spelar ledarskapet större roll än för fl., och medan fl. ofta välja ledare under intryck av sympati och antipati, välja g. ur rent sakliga synpunkter. MCGHEE⁹⁷ har vid enquêteundersökningar å mer än 4000 barn funnit, att g. föredraga lekar, som fordra höggradig organisation. Slutligen må nämnas, att Terman⁹⁸ anser sig ha visat, att särskilt intelligenta fl. ha starkare maskulina lekintressen än andra fl.

Barns teckningar uppvisa tydliga könsdifferenser. NAGY⁹⁹ analyserade 486 teckningar av barn i åldern 8—12 år och fann därvid bl. a., att g:s teckningar voro mera realistiska än fl:s (59,4 och 5,2 % resp.) samt oftare uttryckte rörelse (75 och 26 % resp.). Då GOODENOUGH¹ lät g. och fl. i åldern 6—11 år rita en man, befunnos de kvantitativa könsdifferenserna vara mycket små i jämförelse med de kvalitativa men genomgående till fl:s favör. Bland de kvalitativa differenserna framhåller förf., att g. oftare framställde aktivitet och rörelse samt hade bättre sinne för proportioner, medan fl. oftare utsmyckade sina teckningar och fäste sig vid detaljer. BURT² meddelar, att han funnit g. avgjort överlägsna fl. i fråga om förmågan att teckna upp till 13-årsåldern, varefter skiljaktigheterna bli av kvalitativt snarare än kvantitativt karaktär. Fl. visa skarpare blick för färg, det dekorativa, det konventionella och för detaljer, medan g. mera fästa sig vid formen och de stora dragen.

Även i fråga om samlarintressena framträda tydliga könsdifferenser redan vid tidig ålder. BURKE³ har sålunda visat, att g. företrädesvis anlägga nyttosynpunkter och med förkärlek samla biologiska och tekniska objekt, medan fl:s samlarintresse ganska exklusivt bestämmes av estetiska intressen. Detta gäller alla åldrar och

⁹⁷ MCGHEE, Z.: Play life of some South Carolina children. Ped Sem 7, 1900, s. 459—491.

⁹⁸ Genetic studies of genius. 1, s. 432.

⁹⁹ NAGY, L.: Unterschiede in der zeichnerischen Begabung von 8—12jährigen Knaben und Mädchen. Arbeiten des Bundes für Schulreform 7, Leipzig 1913, s. 31—32.

¹ GOODENOUGH, FLORENCE L.: Measurement of intelligence by drawings. Yonkers, N. Y. 1926.

² Mental and scholastic tests, s. 326.

³ BURKE, C. F.: The collecting instinct. Ped Sem 7, 1900, s. 187.

torde enligt förf. i väsentlig mån betingas av miljöinflytelser, i det att fl. äro mera övervakade än g. och därför måste sublimeras sina känslor och undertrycka sina önskingar, medan g. få ströva omkring och fritt följa sina önskingar. Till liknande resultat ha WITTY och LEHMAN⁴ kommit vid undersökningar å 808 g. och 868 fl. Det visade sig nämligen, att g. i mycket större omfattning samlade föremål ur djurriket, saker som kunde säljas eller hade med krig, jakt och fiske att göra, medan fl. företrädesvis samlade föremål, som uppväckte affektiva reaktioner och sentimentalitet samt tilltalade dem ur estetiska synpunkter, såsom blommor, färgat papper, autografer, bilder, dockor och objekt för personlig prydnad. Dessa skiljaktigheter bero enligt förf. till stor del på olikheter beträffande förhållandena i hem och omgivning. Så t. ex. kan den större variabiliteten i g:s samlarintressen mycket väl bero på deras större rörlighet och frihet att ströva omkring utan starkare restriktioner.

Hos en del g. kunna tekniska specialintressen och ett spontant experimenteringsbehov konstateras redan vid mycket låg ålder. Detta synes ha varit fallet beträffande många av naturvetenskapens stormän. Cox⁵ meddelar sålunda, att Newton ådagalade starka tekniska intressen redan såsom barn och experimenterade mycket. Han sysslade flitigt med modeller och uppfinningar men var ej vidare intresserad för vanligt skolarbete. I betygshänseende var han endast nr 23 bland de 148, som samtidigt avlade universitetsexamen. Darwins biologiska samlarintresse var utvecklat i 8-årsåldern, och redan i 10-årsåldern gjorde han systematiska anteckningar rörande sina iakttagelser. Hans intresse för naturstudier var utomordentligt starkt, men för skolans övriga ämnen hade han ej någon starkare håg till övers, och lärarna ansågo honom snarare under än över medelmåttan. Watt experimenterade mycket redan som barn, och i 14—17-årsåldern dominerade detta intresse fullständigt. Hela naturvetenskapen tilltalade honom, men i skolan var han till en början ganska medelmåttig. Fulton älskade också att experimentera redan som barn men var inte särskilt framstående i skolan. Linnés anlag, intressen och erfarenheter av den tidens skola äro allför välkända för att här behöva närmare skärskådas. MACHAČEK⁶ fann, att av 171 g. i åldern 11—14 år inte mindre än 24 hade gjort smärre tekniska uppfinningar. Dessa bestodo till stor del i lösning av rent praktiska uppgifter, förbättring av apparater o. s. v., men det var här i intet fall fråga om något egentligt nytt. Vidare förekommo en del konstruktioner, som grundats på verklig fysikalisk och teknisk överläggning samt vittnade om en viss skarpsinnighet och originalitet. Slutligen var det en del g., som inte byggde på vare sig erfarenhet eller teori, utan vilkas konstruktioner närmast hade karaktären av hugskott. Dessa tycktes ej ha någon plan för sitt arbete utan konstruerade

⁴ WITTY, P. A. and LEHMAN, H. C.: Sex differences: collecting interests. J Ed Ps 22, 1931, s. 221—228.

⁵ COX, CATHARINE M.: The early mental traits of three hundred geniuses. (= TERMAN, L. M.: Genetic studies of genius. 2.) Stanford university 1926, s. 364—366, 398 och 495—497.

⁶ MACHAČEK, J.: Psychologische Studien über Erfindungsversuche von 11—14jährigen Knaben. Z Ki 29, 1924, s. 292—310.

enligt helt oförstådda eller endast till hälften förstådda teoretiska satser samt avbröto ofta konstruktionerna, innan dessa voro färdiga. ROSA KATZ'⁷ fp. gjorde redan i 5-årsåldern nya uppfinningar. Han lät sig ej nöja med det givna utan försökte skapa något nytt, även om det i många fall endast var fråga om efterapning på grund av stimulerande inflytelser från omgivningen. I 8—9-årsåldern tycktes det dominerande problemet helt enkelt vara: »Vad kan man göra av tingen i omgivningen?» Luftstruben från en gås användes som vattenledning, vattenslang eller flöjt. Hyvelspån utnyttjades till förband, kokosnötskal såsom kokkärl (Robinson-inflytande). Det var ett slags aktivt experimenterande, varvid det ena gav det andra.

Kvalitativa könsdifferenser i fråga om den tekniska begåvningen ha ofta framträtt i samband med psykotekniska undersökningar, i skolarbetet och arbetslivet. Många uttalanden härom föreligga men böra tydligen bedömas med försiktighet, enär de ju mycket lätt kunna vara subjektivt färgade. Det har sålunda hävdats, att m. fp. studera materialet mera uppmärksamt och ingående än kv. fp. samt organisera arbetet mera planmässigt än dessa, att kv. ha sämre figural föreställningsförmåga och svagare figuralt minne samt äro mindre spontana o. s. v.

Från pedagogiskt håll har framhållits, att m. elever oftare än kv. utanför skolan syssla med tekniska apparater och självständiga experiment. De mera intelligenta spekulera därvid också över principiella frågor angående apparaternas sätt att verka. Fl. äro upptagna av helt andra intressen och läsa därför mycket mindre i böcker och tidningar om tekniska och fysikaliska spørsmål. Kv. elever kunna mycket väl ha det erforderliga examensvetandet utan att riktigt förstå fysiken. AAS⁸ anför efter en erfaren norsk lektor: »Såvidt jeg har kunnet erfare er der en betydelig forskjell på gutters og pikers anlegg og interesse for fysikk (og kjemi). Guttene har gjennomgående en dyp interesse for disse fag. De interesserer sig virkelig for å *studere* dem. Mange piker omfatter jo også fagene med interesse, men gjennomgående är den ikke så dyp og ekte som hos gutter. Forskjellen mellem de to kjønn er efter min mening størst, sålenge undervisningen drives som en demonstrasjonsundervisning. Efter hvert som den legges om til øvelser, blir forskjellen mindre merkbar.» Själv meddelar han: »Som mangeårig lærer i kjemi og fysikk ved teknisk aftenskole har jeg iaktatt og notert følgende: Hvis der var nogen ugreie med et apparat, eller et sådant trengte en mindre reparasjon i øieblikket og jeg let guttene efter tur foreta en sådan, viste det sig alltid, at de mest intelligente, de flinkeste i teori, også var de flinkeste som reparatører.»

⁷ KATZ, ROSA: Das Kind als Erfinder. Z Ps 124, 1932, s. 93—102.

⁸ Norsk skoleungdom, s. 125.

KAP. XI.

Diskussion angående orsakerna till här påvisade intellektuella könsdifferenser.

1. Inledande synpunkter.

Beträffande allmänintelligensen och tankeförmågan ha könsdifferenserna befunnits vara av så ringa storleksordning, att vi kunna ansluta oss till THORNDIKES¹ uttalande, att det mest karakteristiska för dem är, att de äro så små. I fråga om den matematiska och speciellt den tekniska begåvningen äro könsdifferenserna väsentligt större, men även här äro likheterna mellan könen städse större än skiljaktigheterna och skillnaderna mellan individer av samma kön större än differenserna mellan könen. Det är oss angeläget att framhålla detta, ty enligt VAERTING² uttolka forskarna alltid sina resultat i riktning mot den största skillnaden och förbise likheterna. Såsom exempel härpå anför hon Wreschners påståenden angående m:s och kv:s associationsförlopp, Gieses slutsatser rörande differenserna i fråga om minnesförmågan och Heymans' rön beträffande kv:s emotionalitet.

Då vi här skola försöka närmare utreda orsakerna till de könsdifferenser av kvantitativ och kvalitativ natur, som vid föreliggande undersökning framträtt på åtskilliga områden, är syftet därmed inte att såsom Vaerting och andra feminister söka bortförklara alla könsdifferenser. Vi vilja i stället söka utreda, dels om de funna könsdifferenserna kunna ha förorsakats av experimentella fel, dels i vad mån de intellektuella könsdifferenserna betingas av skiljaktigheter mellan könen beträffande personlighetens totala psykiska struktur, biologiska egenskaper och sociologiska förhållanden. I det föregående ha vi genomgående tillämpat ett strängt analytiskt förfaringssätt, och enligt vårt förmenande är detta både riktigt och nödvändigt, för att man skall kunna komma till exakt kunskap. De på så sätt vunna rönen måste dock sedan tolkas och förstås under beaktande av totalpersonlighetens struktur och de inre och yttre dynamiska krafter, som inverka på individens beteende och prestationer. Detta är förenat med mycket stora svårigheter, enär det är fråga om ytterst komplicerade sammanhang och föga bearbetade

¹ THORNDIKE, E. L.: Educational psychology. 3. New. ed. New York 1923, s. 169—205.

² VAERTING, MATHILDE: Wahrheit und Irrtum in der Geschlechterpsychologie. Karlsruhe i. B. 1923, s. 5—7.

forskningsområden, men det är nödvändigt, ty de kvantitativa intellektuella könsdifferenserna betingas otvivelaktigt av den totala personlighetsstrukturen och kunna tänkas vara endast sekundära i förhållande till andra djupare liggande skiljaktigheter av kvalitativ natur, såsom emotionella faktorer, karaktärsegenskaper, inställningen, den fysiska kraften o. s. v.

Vi skola härvid icke försöka härleda de intellektuella könsdifferenserna ur någon eller några specifika egenskaper hos det ena könet. Detta har tidigare skett men städse visat sig vanskligt, såsom då Heymans funnit alla psykiska könsdifferenser bero på kv:s större emotionalitet, Gina Lombroso på hennes starkare altrocentrism, MILL³ på hennes underordnade ställning, LIEPMANN⁴ på hennes större vulnerabilitet, emotionalitet, passivitet och irritabilitet o. s. v. BUCURA⁵ andrager en ännu längre rad av egenskaper och säger: »De viktigaste egendomligheterna i kvinnopsyket, varur alla andra karaktärsegenskaper kunna härledas, torde vara följande: Kv:s större emotionalitet (Heymans), vilken motsvarar Laycocks affektabilitet, Kurellas känslighet, det omedvetnas (eller undermedvetnas) starkare inflytande på hennes tänkande och handlande; hennes snävare medvetenhetsomfång i jämförelse med medvetenhetsgraden (Heymans); hennes livligare fantasi; hennes förkärlek för det konkreta och motvilja mot det abstrakta, och, såsom vi ytterligare skola se, den nedärvda inriktningen av hennes psykiska begåvning». — Vi skola i stället försöka i tur och ordning analysera de faktorer, som kunna tänkas i högre eller lägre grad inverka på de intellektuella könsdifferenserna och därvid taga hänsyn ej mindre till den förklarande än till den förstående psykologiens rön, i den mån dessa kunna anses belysande och tillförlitliga. Då de här påvisade könsdifferenserna oftast varit till de m. fp:s favör, skola vi ägna särskild uppmärksamhet åt sådana omständigheter, som kunna tänkas ha påverkat de kv. fp:s resultat i ogynnsam riktning.

2. Experimentella fel vid undersökningarna.

Det kan inte utan vidare anses uteslutet, att experimentella fel förelegat och utgjort en mer eller mindre bidragande orsak till åtskilliga vid föreliggande undersökningar funna könsdifferenser.

Antalet fp. torde kunna anses tillräckligt vid samtliga testserier utom testserie VIII, så att resultaten måste anses representativa för de moderpopulationer i såväl grundskolan som högre skolor, varifrån de hämtats. Detta har bestyrkts vid talrika fraktioneringar av undersökningsmaterialet och framgår tydligt av konstansen hos resultaten för testserierna och de enskilda testen i olika åldersgrupper, vilket enligt vårt förmenande utgör ett tungt vägande argument för undersökningarnas tillförlitlighet i det hela. Åldersgrupperna utgöra dock inga kompletta naturliga popula-

³ MILL, J. S.: The subjection of women. London 1906, s. 51—52.

⁴ LIEPMANN, W.: Psychologie der Frau. 2. Aufl. Berlin 1922, s. 65.

⁵ BUCURA, C. J.: Geschlechtsunterschiede beim Menschen. Leipzig 1913, s. 60—61.

tioner, och därför ha vi ingen absolut garanti för att *jämförbarhetskravet* verkligen är uppfyllt beträffande könen. I olika sammanhang ha vi tidigare belyst detta spörsmål och ansett oss ha funnit belägg för att de m. fp. åtminstone i grundskolans lägre klasser och k. m. icke utgjort ett väsentligt strängare intelligens- och begåvningsurval än de kv. fp. Våra slutsatser rörande könsdifferenserna ha vi därför städse i första hand grundat på resultaten i de samundervisade yngre åldersgrupperna i grundskolan och de samundervisade populationerna i k. m. och s. r. Enligt allt att döma ha de förra utgjort praktiskt taget kompletta åldersgrupper, så att selektiva faktorer av avsevärd betydelse där kunna anses uteslutna. De könsdifferenser, som framträtt vid undersökningarna å dessa åldersgrupper, äro därför mest tillförlitliga av alla, och selektionen av fp. utgör i varje fall där ingen felkälla av betydelse för könsdifferensernas storleksordning. Beträffande de i k. m. och s. r. samundervisade åldersgrupperna synes jämförbarhetskravet också vara fullt tillfredsställande uppfyllt. Intet tyder på att begåvningsurvalet där skulle vara strängare beträffande g. än fl. Kuggningsprocenten vid inträdesproven är där mycket liten, varför den omständigheten inte spelar någon större roll, att intagningen äger rum i en på grund av puberteten för g. ogynnsam och för fl. gynnsam utvecklingsfas, då fl. enligt gängse uppfattning äro överlägsna g. i fråga om både kunskaper och allmän psykisk mognad. Ej heller selektionen genom avgång före examen i samband med kvarsittning torde vara till de m. fp:s favör, enär frekvenserna av dylika fall befunnits vara approximativt lika för båda könen i de skolor, varifrån våra fp. hämtats. På dessa grunder anse vi jämförbarhetskravet tämligen väl uppfyllt även beträffande de i k. m. och s. r. samundervisade åldersgrupperna. För de i grundskolan och i högre skolor särundervisade populationerna ha vi däremot inga tillförlitliga garantier, att jämförbarhetskravet är på fullt tillfredsställande sätt uppfyllt, men det föreligger ej heller något bindande bevis för att så inte skulle vara fallet. De med testserierna III och VIII undersökta populationerna från h. a. l. utgöra otvivelaktigt ett strängare intelligens- och begåvningsurval för de kv. än för de m. fp:s vidkommande. Beträffande de med övriga testserier undersökta särundervisade åldersgrupperna låta procenttalen i fördelningstabellerna förmoda, att jämförbarhetskravet är tämligen väl uppfyllt, enär de äro approximativt lika för g. och fl. Selektionen genom avgång före examen i samband med kvarsittning har ej heller här befunnits uppvisa några tydliga könsdifferenser. Vid sådant förhållande finna vi det oriktigt att bortförklara de här påvisade intellektuella könsdifferenserna till de m. fp:s favör genom att hänvisa till att de m. fp. utgjort ett strängare intelligens- och begåvningsurval eller mera selektiva åldersgrupper än de kv. I detta sammanhang vilja vi också framhålla de möjligheter till kontroll av »sampling errors», som föreligga i tab. över lösningsfrekvenserna för de enskilda testen och fp:s fördelning på olika prestationsgrupper inom varje undersökt population och åldersgrupp av denna. Enligt verkställda utredningar ha m. fp. varit kvarsittare i något större omfattning än kv. fp., men detta favoriserar i varje fall inte g., eftersom dessa därigenom erhållit mindre omfattande undervisning än en del jämn-åriga fl.

Beträffande *systematiska experimentella fel*, varmed föreliggande undersökningar möjligen äro behäftade, vilja vi först framhålla, att *testmaterialet* icke synes ha i högre grad favoriserat någotdera könet. Såsom vi tidigare framhållit, ha några få enskilda uppgifter otvivelaktigt tilltalat m. fp. mer än kv., medan andra intresserat kv. mer än m. fp. Vidare ha m. fp. säkerligen ägt större saklig erfarenhet beträffande somliga uppgifter och kv. fp. i fråga om andra. Antalet dylika det ena könet favoriserande uppgifter har dock av allt att döma varit så ringa, att de här påvisade könsdifferenserna icke gärna i någon väsentlig mån påverkats därav till det ena eller andra könets favör. I testserierna IX—X ha säkerligen en del uppgifter legat bättre till för m. än för kv. fp., men detta synes vara ofrånkomligt på ifrågavarande område, där det torde vara omöjligt att finna uppgifter, som i samma grad intressera båda könen och inte favorisera någotdera på grund av större erfarenhet. Här utgör dock erfarenheten säkerligen i och för sig en könsdifferens, som testen endast ha att registrera.

Det har tidigare visats, att *läs- och skriveförmågan* i hög grad inverkar på resultaten vid intelligensundersökningar med grupprov.⁶ Det kan därför tänkas, att de kv. fp:s lägre medelvärden vid flera tests huvudsakligen betingats av lägre läs- och skrivhastighet, fastän skrivarbetet här haft endast ringa omfattning. Speciella undersökningar visa emellertid, att detta näppeligen kan ha varit fallet.

BURT och MOORE⁷ funno vid omfattande läsförsök, att de kv. fp. uppnådde medelvärden, som i olika grupper lågo 32 à 36% över de m. fp:s, vilket innebär, att c:a 66% av de förra uppnådde eller överskredo medianvärdet för de senares prestationer. Vid senare undersökningar har BURT⁸ funnit fl:s läshastighet något större än g:s i 6—14-årsåldern, och detsamma har BALLARD⁹ vid undersökningar i 49 skolor, vilket framgår av följande översikt över de erhållna medelpoängen:

Alder	6	7	8	9	10	14
G.	13	33	53	72	85	115
Fl.	15	38	58	76	88	122
Diff.	— 2	— 5	— 5	— 4	— 3	— 7

Fl. äro genomgående före i utveckling beträffande läsfärdigheten, och detta försprång uppskattar förf. till omkring tre månader. Till liknande resultat ha bl. a. BERMAN och BIRD¹⁰ kommit. Vidare har MONROE¹¹ funnit läsdefekter vara betydligt vanligare bland g. än bland fl., vilket hon anser sannolikt bero på att någon av de läsningen hämmande konstitutionsfaktorerna ha högre frekvens bland g. än bland fl.

⁶ LOWRY, E.: Increasing the IQ. Sch & Soc 35, 1932, s. 179—180.

⁷ BURT, C. and MOORE, R. C.: The mental differences between the sexes. J Exp Ps 1, 1912, s. 273—284 och 355—388.

⁸ Mental and scholastic tests, s. 400.

⁹ BALLARD, P. B.: Mental tests. 5. impr. London 1925, s. 139—140.

¹⁰ BERMAN, I. S. and BIRD, C.: Sex differences in speed of reading. J Appl Ps 17, 1933, s. 221—226.

¹¹ MONROE, MARION: Children who cannot read. Chicago 1932, s. 98—99.

När det gällt att efter tyst genomläsning av texter besvara spörsmål i anslutning till dessa, ha g. däremot uppnått något bättre medelprestationer än fl. vid danska undersökningar.¹² Detta förhållande synes dock företrädesvis ha berott på de i texterna behandlade sakområdenas natur, biologi, teknik och sport, som ju intressera g. mer än fl. Vidare bör ihågkommas, att det här gällde att förstå sakinnehållet och en skriftlig instruktion, vilket enligt vårt förmenande i och för sig utgör en intelligensprestation likaväl som lösningen av uppgiften. Vi anse det därför tydligt, att könsdifferenser i fråga om läsfärdigheten icke kunna ha inverkat till de m. fp:s favör vid här föreliggande undersökningar.

Skrivhastigheten har PEDERSEN¹³ funnit vara approximativt lika hos g. och fl., när fp. få skriva i sitt vanliga tempo. Vid GERTZ¹⁴ undersökningar å c:a 9000 barn befanns däremot fl:s skrivhastighet fsk. igenom vara något större än g:s, men differenserna voro ej alls eller endast svagt statistiskt signifikanta. De uppgingo till följande antal bokstäver per minut, när fp. fingo skriva i vanligt tempo:

Klass	3	4	5	6	7
Diff.	— 3,1	— 6,5	— 6,1	— 5,1	— 10,2

Då fp. vid undersökningarna uppmanats skriva så snabbt som möjligt, har Pedersen funnit g:s skrivhastighet något större än fl:s, men differenserna i antalet bokstäver per minut uppgick endast till 7,4 i 7:e folkskolklassen och 2,4 i 4:e mellanskolklassen. Vid liknande försök fann emellertid BURT,¹⁵ att medelvärdena på antalet bokstäver under tvåminutersperioder vid maximal skrivhastighet voro något högre för fl. än för g. i samtliga undersökta åldrar utom den lägsta. Könsdifferenserna i fråga framgå av följande sammanställning:

Ålder	6—	7—	8—	9—	10—	11—	12—	13—	14—
Diff.	+0,8	— 8,6	— 8,7	— 8,8	— 13,7	— 16,1	— 8,1	— 1,7	— 7,0

Vid BURTS¹⁶ senare undersökningar å normala och efterblivna barn i 10—12-årsåldern (50 g. och 50 fl. i varje grupp) befanns skrivhastigheten också vara något lägre bland g. än bland fl. eller resp. 92,5 och 94,4 i gruppen av normala fp. samt 80,2 och 82,4 i gruppen av efterblivna. WITTLER¹⁷ fann också vid undersökningar å 269 g. och 221 fl. i åldern 10—12 år, att de senare skrevo icke blott vackrare

¹² OLSEN, O. U.: Standpunktsprøver i Stillelæsning paa Grundlag af Materiale fra københavnske og frederiksborgske Skoler. Aarhus 1931.

OLSEN, O. U.: Standpunktsprøver i Stillelæsning for Landsbyskolen. Aarhus 1933.

¹³ PEDERSEN, R. H.: Undersøgelser over Skrivefærdigheden i Folkeskolens 7. Klasse, 4. Mellemskoleklasse og Realklassen i Kommuneskoler i København og paa Frederiksberg. Vor Ungdom 1926, Tillægshæfte, s. 85—134.

¹⁴ GERTZ, E.: An investigation on speed and quality standards for ability in handwriting. Lund 1934, s. 18, 29, 44—45 och 48.

¹⁵ Mental and scholastic tests, s. 407.

¹⁶ The backward child, s. 269.

¹⁷ WITTLER, M.: Factors affecting ability in handwriting. Sch & Soc 29, 1929, s. 847—850.

utan även fortare än de förra. Antalet bokstäver per minut utgjorde nämligen 85,8 för fl. och 75,8 för g., och differensen till de förras favör var här väl statistiskt signifikant. Vid HOLZINGERS¹⁸ undersökningar visade sig fl:s skrivhastighet också vara större än g:s, och differensen var här fem gånger sitt sannolika fel. Även om åtskilliga av dessa resultat måste tagas med viss försiktighet, enär träningen i skrivhastighet kan vara olika i skilda klasser, kan det anses sannolikt, att könsdifferenser i fråga om skrivhastigheten ej inverkat till de m. fp:s favör vid våra undersökningar.

ADLER¹⁹ håller före, att fl. på grund av *modlöshet och bristande självförtroende* inte göra full rättvisa åt sin intelligens vid undersökningar av här ifrågavarande slag. M:s privilegierade ställning säges redan i barnkammaren göra ett djupt intryck på de spädas själ. »En fl. hör ideligen upprepas i de mest olika tonarter, att fl. icke duga till något och endast lämpa sig för lättare underordnade sysslor. Det ligger nära till hands att en fl., med sin barnsliga oförmåga att pröva sanningshalten av sådana uttalanden, betraktar kv:s skräplighet som ett ofrånkomligt öde och slutligen själv börjar tro, att hon ingenting duger till. — — — Man förbiser, att fl. ända sedan barndomen fylles av fördomar ägnade att undergräva hennes självförtroende och hopp att någonsin kunna åstadkomma något som duger. Kort sagt, det är icke lätt för en fl. inom vår kultursfär att bevåra självförtroende och mod.» — Av denna anledning anser förf., att fl:s resultat vid intelligensundersökningar bli sämre, än de annars skulle ha blivit med hänsyn till begåvningen. Han anför också, att en grupp fl. i 14—18-årsåldern uppnått bättre resultat än en grupp g. Förklaringen härtill ser han i förhållandet, att dessa fl. härstammade från familjer, där även hustrun utövade ett självständigt yrke. Därför hade de icke fått höra så mycket om kv:s oförmåga och hade med egna ögon fått bevittna moderns duglighet. De hade kunnat utveckla sig mera fritt och självständigt utan så starkt hämmande inflytande från fördomen om kv:s underlägsenhet.

Beträffande *arbetstypen* ha en del könsdifferenser påvisats, och det är tydligt, att dessa kunna inverka på m. och kv. fp:s resultat vid testundersökningar. KERN²⁰ fann vid sina övningsförsök att fl. arbetade noggrannare än g. Då PAULI²¹ lät c:a 60 m. och 40 kv. studenter utföra fortlöpande enkla additioner under 20 st. treminutersperioder, arbetade de m. fp. mera rytmiskt än de kv., och det var större skiljaktigheter beträffande arbetskurvornas förlopp hos m. än hos kv. fp. BLONSKY²² meddelar från undersökningar å 50 g. och 50 fl. i åldern 8—15 år med svårare labyrintuppgifter, att fl. men aldrig g. sade: »Jag kan inte», även då det gick ganska bra för dem. F. ö. kunde han ej påvisa några betydande könsdifferenser beträffande arbetstypen, och det bör observeras, att samtliga vidkommande fl. voro antingen kvarsittare eller starkt emotionella, vilket förf. anser bero på felaktig uppfostran. —

¹⁸ Preliminary report on Spearman-Holzinger unitary trait study. No. 2, s. 10.

¹⁹ ADLER, A.: Individualpsychologien. 3. uppl. Stockholm 1939, s. 91—100.

²⁰ Wirkungsformen der Übung, s. 209.

²¹ PAULI, R.: Zur Psychologie der Geschlechter. Ar Ges Ps 66, 1928, s. 117—154. Jfr s. 153.

²² BLONSKY, P. P.: Individuelle Verschiedenheiten der Kinder bei der Arbeit. Z Ang Ps 33, 1929, s. 247—256.

Man kan nu tänka sig, att fl. på grund av sin större noggrannhet och försiktighet satt i gång arbetet långsammare än g. och på så sätt förlorat en del tid, samt att fl. i större utsträckning än g. hellre avstått från att besvara en del uppgifter än att svara fel på dessa, då de icke varit helt säkra på lösningarnas riktighet. Vidare är det långt ifrån uteslutet, att fl. blivit mera modlösa och hämmade än g., när de nödgats gå förbi någon för dem alltför svår uppgift, vilket städse är ägnat att skapa olust hos ambitiösa personer. Alla dessa systematiska experimentella fel synas dock inte ha påverkat fl:s prestationer mera än g:s i ogynnsam riktning vid föreliggande undersökningar. Detta framgår redan av lösningsfrekvenserna för de olika uppgifterna. Det är också mycket vanligt, att kv. fp. uppnått högre lösningsfrekvenser än m. fp. för ett test, som kommit antingen omedelbart eller ganska långt efter en uppgift, där förhållandet varit omvänt. Därför kan den omständigheten, att en uppgift måst förbigås, inte gärna ha skapat avsevärt starkare hämningar hos kv. än m. fp. Vi ha också räknat ut frekvenserna för felaktigt eller ofullständigt lösta uppgifter vid samtliga testserier. Genom att lägga dessa frekvenstal till lösningsfrekvenserna ha vi funnit, att de kv. fp. givit sig i kast med uppgifterna — även med de svåraste bland dessa — i approximativt samma omfattning som de m. fp. Vidare ha vi i viss omfattning beräknat procenttalet felaktiga svar i förhållande till samtliga uppgifter, som fp. med eller utan framgång försökt lösa, och därvid funnit, att fl:s felpcent vid flera tests är högre än g:s, medan förhållandet är omvänt vid andra uppgifter. Tyvärr är det inte möjligt att här meddela hithörande mycket omfattande tabellmaterial, som eventuellt kommer att läggas till grund för en speciell undersökning, men förhållandet kan i viss utsträckning utläsas av tab. för de vid enskilda uppgifter typiska svaren. Det är i varje fall klart, att Adlers ovan anförda påstående om fl:s modlöshet och bristande självförtroende innebär en mycket stor överdrift och icke är fullt tillämpligt på våra kv. fp., som tydligen ägt ungefär samma framåtanda och tillförsikt samt önskan att göra sig gällande vid undersökningarna som deras m. kamrater. Därför kan det förhållandet, att kv. fp. vid vissa tests uppnått lägre genomsnittsprestationer än m. fp., inte gärna ha berott på här ifrågavarande systematiska experimentella felkälla. Det må också i detta sammanhang med särskild styrka framhållas, att könsdifferenserna beträffande den matematiska och tekniska begåvningen framträtt med samma styrka vid de bland övriga uppgifter i testserierna I—III inströdda matematiska och tekniska testen som vid resp. testserierna VI—VIII och IX—X. Nämda förhållanden utgör enligt vårt förmenande ett ovedersägligt kriterium på tillförlitligheten hos de här påvisade könsdifferenserna. I vad mån dessa skiljaktigheter mellan könen beträffande den matematiska och tekniska begåvningen sedan betingas av genom miljöuggestion förorsakad modlöshet och bristande tillförsikt anse vi oss däremot inte kunna slutgiltigt avgöra i detta sammanhang.

De vid värderingen av prestationerna tillämpade *beräkningsmetoderna* utgöra tydligen en systematisk felkälla, därest de på något sätt favorisera ettdera könet eller för övrigt äro på något sätt felaktiga. Vid föreliggande undersökningar ha vi tillämpat ej mindre än fyra olika beräkningsmetoder, av vilka de två måste

karaktiseras såsom var på sitt sätt extrema. Den ena av dessa, beräkningsmetod A, tager ingen som helst hänsyn till uppgifternas olika svårighetsgrad, utan lösningen av den lättaste uppgiften värderas precis lika högt som lösningen av den svåraste uppgiften i testserien. Den andra av dem, beräkningsmetod B, tager däremot mycket stor hänsyn till de enskilda uppgifternas olika svårighetsgrad, i det att lösningen av en synnerligen lätt uppgift värdesatts med en poäng, medan lösningen av en särskilt svår uppgift värdesatts med 99 poäng, allt efter storleksordningen hos vidkommande lösningsfrekvens. Trots deras extrema karaktär korrelera de vid tillämpning av båda dessa beräkningsmetoder beräknade individuella koefficienterna mycket högt med varandra, vilket visats i Del I s. 262 för ett antal populationer och närmast synes sammanhånga med de enskilda testens anordning inom testserierna och dessas totalkaraktär. De erhållna könsdifferenserna ha också vid samtliga testserier och i så gott som alla åldersgrupper visat samma tendens t. o. m. vid tillämpning av dessa båda ytterst extrema beräkningsmetoder. Särskilt anmärkningsvärt är, att även de experimentella koefficienterna (E_q) för könsdifferenserna $|M : \varepsilon(M)|$ blivit så lika. Visserligen ha de i icke få fall blivit något högre vid tillämpning av beräkningsmetod B än vid användning av beräkningsmetod A, men detta är lätt förklarligt och av mycket stor betydelse. Det visar nämligen tydligare än vid någon föregående undersökning, att det ena könet — och i allmänhet populationerna av kv. fp. — genomsnittligt löst ett relativt mindre antal av de svåraste uppgifterna, medan det andra könet — och i allmänhet populationerna av m. fp. — slarvat med de lättaste uppgifterna i testserien men löst ett relativt större antal av de svåraste testen. Redan nämnda överensstämmelse visar, att de här tillämpade beräkningsmetoderna varit tillförlitliga, då det gällt att fastställa könsdifferenserna. Till yttermera visso ha vi tillämpat två andra beräkningsmetoder. Vid den ena av dessa, beräkningsmetod C, tages endast medelmåttig hänsyn till testens svårighetsgrad, i det att de lättaste uppgifterna bedömts med poängvärdet 1, de svåraste med poängvärdet 5 o. s. v. Den andra av dessa beräkningsmetoder (Thurstones) bygger på de enskilda uppgifternas σ -värden och alltså på en annan princip än samtliga föregående. Bilden av könsdifferenserna har emellertid blivit densamma vid tillämpning av de båda sistnämnda som vid användning av de båda förstnämnda beräkningsmetoderna. Slutligen förtjänar framhållas, att könsdifferenserna befunnits vara i stort sett likartade, såväl då resultaten av de »parallella» testserierna tagits tillsammans, som då de tagits var för sig. Vi finna därför starka skäl tala för att de här använda beräkningsmetoderna icke åstadkommit något systematiskt experimentellt fel, som favoriserat de m. fp.

Vid så omfattande undersökningar måste *tillfälliga experimentella fel* ha förekommit åtminstone i någon omfattning trots alla försiktighetsåtgärder. Somliga av dessa, såsom att en fp. brutit sin blyerts och därigenom förlorat värdefull tid, kunna anses skäligen betydelselösa på grund av populationernas storlek. Allvarigare är, om någon fsl. inte hållit tiden utan låtit utdelningen av testhäftena taga för lång tid eller tillåtit fp. arbeta en eller flera min. för länge. Ej heller detta kan anses helt uteslutet, men då det skett i samklasser, har det tydligen icke kunnat inverka

på könsdifferenserna beträffande resultaten. Om fsl. stimulerat fp. i högre eller lägre grad till att göra sitt bästa, om det rått oro i klassen, eller om någon störande inflytelse av tillfällig natur inträffat under provet, ha resultaten tydligen påverkats även härav. Då detta varit fallet i samklasser, kan det dock inte anses ha påverkat könsdifferenserna till någotdera könets förmån. På grund av nu anförda omständigheter finna vi vid undersökningar å samundervisade populationer framträdande könsdifferenser mest upplysande och tillförlitliga. Här ha också en del andra tillfälliga experimentella fel, såsom dåliga ventilations- och belysningsförhållanden, varit desamma för båda könen.

3. **Fylogenetiska förklaringar av de intellektuella könsdifferenserna.**

Hithörande förklaringar innebära, att intellektuella liksom övriga psykiska könsdifferenser utvecklats under inflytande av könens olika ställning i samhället eller genom könsurval i viss riktning genom årtusenden. Sådana förklaringar till de aktuella psykiska könsdifferenserna finna vi framför allt hos VAERTING,²³ som bl. a. hävdar, att kv:s anlag för matematik så småningom försämrats i jämförelse med m:s, emedan matematikundervisningen under århundraden varit mindre omfattande och utvecklingsfrämjande i fl.-skolor än i g.-skolor. Denna slutsats har emellertid visat sig ohållbar inför den kritik, som riktats mot den av bl. a. FRIEDRICH²⁴ och PLATE.²⁵ Vidare har hävdats, att kv:s starkare emotionella läggning i våra dagar skulle bero på att m. tiderna igenom föredragit starkt emotionella kv. framför mera känslokalla. På samma sätt skulle m:s genomsnittligt bättre intelligens bero på att kv. under århundraden föredragit starkt logiskt och sakligt inställda män framför mera emotionella. Det kan emellertid inte anses på något sätt bevisat, att ett dylikt könsurval verkligen förekommit. Även om så skulle varit förhållandet, återstår i varje fall att förklara, varför det skett efter dylika synpunkter. Då skulle man f. ö. främst vara böjd att förklara detta så, att vederbörande sökt komplettering av eller kompensation för de egna medvetna eller omedvetna bristerna. Detta betraktelsesätt leder emellertid till slutsatsen, att kv. även ursprungligen varit mindre logiska och sakliga än m. Vidare mottaga såväl g. som fl. arv från båda föräldrarna, och det är svårt att förklara, varför i den nuvarande generationen fl. ärva emotionaliteten och g. den logiska sakligheten. Enligt PETERS²⁶ synas de intellektuella egenskaperna nedärvas alternerande i viss överensstämmelse med Mendels klyvningslagar men karaktärsegenskaperna mera genom blandning

²³ VAERTING, MATHILDE: Die weibliche Eigenart im Männerstaat und die männliche Eigenart im Frauenstaat. Karlsruhe i. B. 1921, s. 35—80. Jfr särskilt s. 50—60.

²⁴ FRIEDRICH, TH.: Formenwandel von Frauenwesen und Frauenbildung. Leipzig 1934, s. 20.

²⁵ PLATE, L.: Feminismus unter dem Deckmantel der Wissenschaft. I: Geschlechtscharakter und Volkskraft, herausgegeben von E. F. W. EBERHARD. Darmstadt 1930, s. 196—215.

²⁶ PETERS, W.: Die Vererbung geistiger Eigenschaften und die psychische Konstitution. Jena 1925, s. 119—130.

av föräldrarnas egenskaper. I överensstämmelse med GALTONS²⁷ regressionsteori närmar sig också medelvärdet för ättlingarnas intelligens generation efter generation det för arten i dess helhet mest normala värdet, såvida inga nya inflytelser, såsom t. ex. urvals- och miljöfaktorer komma till. Den härför erforderliga normen och konsekvensen vid valet av äktenskapspartnern torde näppeligen existera, vilket väl får anses lyckligt, ty om Vaertings m. fl:s teori verkligen vore riktig, skulle ju könsdifferenserna beträffande såväl intelligensen som emotionaliteten fortsätta att förstöras från generation till generation. JUNDELL²⁸ m. fl. företråda åsikten, att »förvärvade egenskaper nedärvas oftare än vad en del forskare vilja medgiva», så att anlagstypen (genotypen) åtminstone i någon mån redan genom arvet är påverkad av företeelsetypen (fenotypen), som alltid i icke ringa grad bestämmes av miljön. Något bindande bevis för att förvärvade psykiska egenskaper verkligen nedärvas, har dock oss veterligt icke förebragts, och därför finna vi oss förhindrade att godtaga den fylogenetiska förklaringen till de intellektuella könsdifferenserna.

4. Ontogenetiska förklaringar av de intellektuella könsdifferenserna.

Dessa förklaringar innebära i starkt extrem form, att m. och kv. individers medfödda intellektuella anlag äro lika, så att skiljaktigheterna mellan könen i intellektuellt avseende uppstå först genom inflytelser från den sociala miljön, d. v. s. genom uppfostran, undervisning, arbetsförhållanden, ställningen i samhället o. s. v. I mindre extrem form går den ontogenetiska teorien ut på att mycket små ursprungliga könsdifferenser verkligen existera men bli av större betydelse först under livets gång. Förstoringen av de ursprungliga differenserna kan tänkas ske på två sätt, dels genom samverkan av de var för sig obetydliga medfödda skiljaktigheterna, dels genom inverkan av den sociala miljön.

Individualpsykologer företråda i allmänhet uppfattningen, att det inte existerar några medfödda psykiska könsdifferenser, utan anse dessa helt miljöbetingade. ADLER²⁹ framhåller bl. a., att begreppen manlig-överlägsen och kvinnlig-underlägsen bilda modlöshetens schema. Den rådande uppfattningen i hemmet och skolan favoriserar g. och hämmar fl., som suggereras till stark mindervärdeskänsla, vilken i en del fall kan föra till s. k. »manlig protest». Denna protestinställning yttrar sig i »djup olycklighet» över att vara fl. och komma till korta samt i strävan efter att likna g. så mycket som möjligt. Vid sin bevisföring hänvisar Adler gärna till individuella fall och så även här, t. ex. följande: En ung kv. kom till individualpsykologisk behandling för huvudvärk, affektutbrott samt arbets- och livsolust. Den individualpsykologiska analysen avslöjade ett mycket starkt mindervärdeskomplex och stark protestinställning. I barndomen hade kv. sökt hävda sig i

²⁷ GALTON, F.: Hereditary genius. London 1869, s. 33—43.

²⁸ JUNDELL, I.: Det friska och det sjuka barnet. 1. Stockholm 1927, s. 62.

²⁹ ADLER, A.: Menschenkenntnis. 3. Aufl. Leipzig 1929, s. 93—117.

Individualpsykologien, s. 91—110.

jämförelse med en yngre och intelligentare, av modern mera omhuldad bror, och hennes högsta önskan hade varit att vara stor och klok samt man och likna fadern. Då hon inte kunde detta, reagerade hon med avundsjuka betingade affektutbrott samt simulerade dumhet och slöhet. Maktförhållandet mellan könen skapar en viss inställning och livsplan, som g. och fl. ha att följa. Men trots detta har »ett icke ringa antal kv. på skilda områden, framförallt inom litteraturen, konsten, tekniken och medicinen åstadkommit framstående prestationer, som stå fullt i jämnhöjd med männens prestationer. F. ö. är antalet män, som icke åstadkommit något alls utom möjligen solklara bevis på sin oduglighet så stort, att man, naturligtvis även med orätt, skulle kunna tala om männens mindervärdighet». WEXBERG,³⁰ en annan framstående individualpsykolog, är av samma uppfattning och hävdar, att en omsvängning i de kulturella förhållandena och kv:s fortskridande emancipation kommer att medföra, att könen bli icke blott likaberättigade utan även likvärdiga. I varje fall kan m:s överlägsenhet icke vara uttryck för en naturlag, ty allt talar för att kv. äro lika överlägsna i samhällen med förhärskande kvinnokultur, som m. äro i stater med förhärskande manlig kultur. Argumentet, att kv. sedan länge varit oförhindrade att hävda sig på många områden men i den fria konkurrensen visat sig underlägsna m., anser han sakna beviskraft. Prestationerna liksom begåvningen bestämmas nämligen i så hög grad av mod och träning, att det i praktiken är nästan omöjligt att uppskatta den ursprungliga kapaciteten. Kv. äro i stor omfattning pessimistiska i fråga om sin egen prestationsförmåga och sakna tillräckligt självförtroende, även då de ytligt sett verka självsäkra. Denna mindervärdeskänsla gör sig gällande redan i barndomen vid personlighetskänslans utveckling. Fl. suggereras nämligen tidigt till uppfattningen, att de äro underlägsna och mindervärdiga i jämförelse med g., och detta hämmar deras utveckling. G. suggereras däremot till att känna sig förpliktade att hävda sin (förmenta) överlägsenhet. På så sätt blir det från början en förvänd inställning med felaktig ideologi, pessimism och livsångest. RÜHLE-GERSTEL³¹ uttrycker individualpsykologens syn på problemet på följande sätt: Man bör ställa den mänskliga aktiviteten i medelpunkten, och då blir det biologiska till en blott pådrivande eller hämmande faktor, och det sociala till ett blott inskränkande eller frigörande livsrum. Avgörande är vad kv. företager sig med denna faktor inom detta livsrum. Individualpsykologiens uppfattning är dynamisk och finalt inriktad till skillnad från det kausala biologiska och sociologiska betraktelsesättet. Den bygger emellertid på en välgrundad biologisk teori, nämligen läran om organmindervärdigheten och är förankrad i övertygelsen om alla livsfrågors sociala karaktär. Det biologiska och sociala utgöra den »materiella basis», som betingar men icke bestämmer den enskilde individens utvecklingsgång. Båda könen livsstil betingas av total samverkan mellan mindervärdeskänslor, fiktiva personlighetsideal, neurotiska livsplaner, strävan att göra sig gällande och compensation, mod och samhörighets-

³⁰ WEXBERG, E.: Individualpsychologie. 2. Aufl. Leipzig 1931, s. 167—170.

³¹ RÜHLE-GERSTEL, ALICE: Das Frauenproblem der Gegenwart. Leipzig 1932, s. V—VI.

känsla, harm och protest. — »All filosofi över 'kvinnens intellektuelle underlegenhets' forvekslar derfor en 'dressur' med något naturgivet», säger individualpsykologen NISSEN.

Från annan psykologisk ståndpunkt söker även VAERTING³² bortförklara alla konstitutiva könsdifferenser. Hon anser det helt enkelt omöjligt att utforska dessa, så länge m. och kv. individer leva tillsammans, emedan båda då äro starkt förändrade till följd av inflytelser från motsatta könet. I det nuvarande samhället härskar m., och han ser allt och tolkar allt från denna utgångspunkt. Det blir därför ett slags suggestions- och härskarlogik. Kv. är underkuvad, och hos de underkuvade frambringas egenskaper, som på intet sätt äro ursprungliga (medfödda), t. ex. större flit, efterhärminningslust, brist på självständighet och originalitet. Dessa egenskaper betraktas f. n. såsom specifikt kv. kännetecken, men de tillkomma icke kv. såsom könsvarelse utan ha utvecklats på grund av de rådande maktförhållandena mellan könen. Man tvingar först kv. genom lagbud till osjälvständighet, och sedan registreras resultatet av tvånget såsom könsdifferens. Samma ursprungliga mänskliga krafter äro verksamma i m. och kv., men anlagen komma icke till utveckling i proportion till sin medfödda kraft utan ombildas under trycket av anpassningen efter de härskande. De iakttagbara könsdifferenserna äro sålunda icke yttringar av medfödda olikheter utan åtminstone delvis resultaten av tvångsmässig anpassning och ombildning av medfödda dispositioner. Det härskande könet tillerkännes alltid högre intelligens just på grund av sin maktställning. — VOIGTLÄNDER³³ är visserligen inte så ensidigt inställd som Vaerting, men även hon anser könsdifferenserna till allra största delen miljö- och kulturbetingade. Dessa äro på vissa kulturstadier små och på andra stora. I det nuvarande kultursamhället existera icke blott kvantitativa utan även kvalitativa könsdifferenser, men i en annan kulturvärld kunna förhållandena bli helt annorlunda. Biologiskt sett finns det en gemensam asexuell grundform, och från denna kunna m. och kv. avvika icke blott på grund av den inre sekretionens inverkan utan även till följd av kulturförhållandena. För närvarande konstitueras skillnaden mellan könen i själsligt avseende framför allt därav, att m. är utåtriktad mot objekten, medan kv. är inåtriktad mot sig själv. Denna väsentliga skillnad är dock miljöbetingad, i det att m:s arbete bestämmes av den objektiva uppgiften. Av denna är han helt upptagen, på denna koncentrerar han sig helt, och när den är färdig, vilar han sig. Kv:s arbete är ofta så beskaffat, att tankarna och fantasien kunna gå åt annat håll — till den egna personligheten, och kv. har ett starkt behov att ständigt vara sysselsatt. M. låter sina värdeomdömen bestämmas av objekten och de logiska slutsatserna, medan kv. värderar inifrån, från sina subjektiva upplevelser. Men även detta är endast olika utprägling av allmänmänskliga egenskaper.

³² Wahrheit und Irrtum in der Geschlechterpsychologie, s. 3—5, 41, 75—80 och 135—137.

³³ VOIGTLÄNDER, ELSE: Zur Problematik der Geschlechtsunterschiede. Zeitschrift für Sexualwissenschaft 10, 1923—1924, s. 89—99. Bericht über den 8. Kongress für experimentelle Psychologie. Jena 1924, s. 203—204.

I mera modifierad form möta vi ontogenetiska förklaringar av de intellektuella könsdifferenserna hos många psykologer. Redan MILL³⁴ hävdade med eftertryck, att kv. inte haft tillfälle att visa, vad hon dugde till på grund av sin underordnade ställning, och att detta utgjorde en mycket viktig orsak till hennes underlägsenhet i intellektuellt avseende, speciellt när det fordras mycket grubblande och långvarigt tankearbete för lösningen av ett problem. Om man gäve kv. större frihet, skulle hennes intellekt komma att utvecklas oerhört, och hon skulle bli m:s jämlike även på många intellektuella områden. THOMPSON³⁵ påstår, att de psykiska könsdifferenserna i huvudsak bero på miljöns inflytande under hela uppväxtperioden och endast i ringa grad på skiljaktigheter beträffande kapaciteten eller »typen av mental aktivitet». BURT³⁶ säger: »Skyddade, övervakade, kvarhållna i hemmet, äro fl. ——— fallna för ett stillasittande liv och ägna sig åt litterära sysselsättningar, och ——— de äro därför framstående på det lingvistiska området och i konversation. G. ——— syssla mera med praktiska ting och iakttaga mera utanför hemmet. De skickas till butiker med penningar. De tillåtas leka på gatorna samt uppmanas att konstruera och syssla med leksaker och praktiska ting. Det är därför inte underligt, att ——— g. bli mera manuellt skickliga och kunna iakttaga bättre.» DASHIELL³⁷ framhåller, att g. och fl. redan från tidig ålder påverkas så olika i hem och skola samt tränas och fostras så olika, att man inte kan tillförlitligt fastställa några ursprungliga sekundära könskaraktärer. Han anser det t. o. m. vara nonsens att tala om starkare vårdinstinkt hos kv. och mera utpräglad kampinstinkt hos m. liksom att förfäktat, att de förra använda sig av intuition, medan de senare använda sitt tänkande. HOLLINGWORTH³⁸ håller före, att den ofta påvisade större intervariabiliteten bland g. än fl. icke är ärftligt betingad utan beror på det sociala trycket, uppfostran och undervisning samt miljöförhållanden i övrigt. ANASTASI³⁹ hävdar, att de vid undersökningar inom olika kulturella skikt eventuellt funna könsdifferenserna reflektera den sociala traditionen mera än medfödda olikheter. GARRISON⁴⁰ påtalar, att det sociala trycket börjar mycket tidigt och verkar differentierande på könen. I de flesta sociala grupper fordras, att fl. skola använda mera tid och visa större intresse för personliga angelägenheter, och det kan därför inte anses bevisat, att deras starkare intresse för personer är ärftligt betingat. FREUD⁴¹ anser, att en tankehämning uppstått hos kv., därigenom att hon i så hög grad måst undertrycka sin sexuella drift, och att denna speciella tankehämning gripit över på andra områden. Det har slutligen från olika håll framhållits, att den nuvarande kulturen har utformats av m. Dessa

³⁴ The subjection of women, s. 122.

³⁵ THOMPSON, HELEN B.: The mental traits of sex. Chicago 1903, s. 182.

³⁶ Mental and scholastic tests, s. 196.

³⁷ DASHIELL, J. F.: Fundamentals of objective psychology. New York 1928, s. 75—76.

³⁸ HOLLINGWORTH, H. L.: Mental growth and decline. London 1928, s. 74.

³⁹ Differential psychology, s. 413.

⁴⁰ GARRISON, K. C.: The psychology of exceptional children. New York 1940, s. 55.

⁴¹ FREUD, S.: Gesammelte Schriften. Band 5. Wien 1924, s. 162.

ha inte blott skapat de tekniska hjälpmedlen utan även vetenskap och konst. Fl. ha fått andra leksaker och andra böcker än g. Deras intressen och känsloliv ha fått en annan inriktning redan från början. Social tradition och hemmens inställning ha gjort, att fl. inte på samma sätt som g. inriktat sig på ett bestämt yrke eller en mera självständig ställning i livet. Många utbildningsmöjligheter ha tidigare varit stängda för dem, och även sedan de fått tillträde till högre skolor, har undervisningen varit anpassad efter g. och skolkurserna i mångt och mycket annorlunda i fl.- än i g.-skolor med sämre undervisning speciellt i naturvetenskap och matematik i de förra. Den vetenskapliga forskningen bedrivs enligt av m. utarbetade metoder, som inte i allo passa kv., och samhället värderar arbetskraften efter m. mått. Till följd av arbetets delning och specialisering, vilket befunnits ändamålsenligt ur samhällets synpunkt, söker man från början utbilda g. och fl. för skilda uppgifter i samhället. Härigenom skärpas i viss mån de eventuella, ursprungligen små könsdifferenserna. M. ha förbehållit sig själva de bästa platserna, medan kv. i stor omfattning nödgats arbeta i yrken, där de icke haft tillfälle att vare sig visa eller utveckla sin intelligens eller skapa fritt. Kv. ha ofta kommit oskolade in i yrkena och där endast fått ägna sig åt rutinarbete samt på grund av en mängd restriktioner mötts av stora svårigheter.⁴² Nu för tiden äro visserligen icke få kv. sysselsatta inom intellektuella yrken, men levnadsomständigheterna spela fortfarande in. Många av dessa kv. gifta sig snart och få barn, så att de måste använda mycken tid för vården av dessa och hemmet.

Att miljön inverkar på könsdifferenserna måste anses ställt utom varje tvivel, men fråga är i vilken grad så verkligen är fallet. Dessa spörsmål äro fortfarande långt ifrån klarlagda, och de här anförda uttalandena utgöra närmast subjektiva påståenden, alltför vittgående generaliseringar och betydliga överdrifter. Individualpsykologernas uppfattning av arvsanlagens underordnade roll vid livslinjens utgestaltung kan näppeligen anses hållbar inför den moderna forskningens rön angående intelligensens ärftlighet. De synas ha överdrivit modlöshetens och mindervärdeskänslornas inverkan på de intellektuella prestationerna, när det gäller det stora flertalet kv. individer, varför påståendet i fråga enligt vårt förmenande innebär en otillåten generalisering av erfarenheter från undersökningar å ett mycket begränsat antal individuella fall. Träningsgradens inverkan på könsdifferenserna beträffande den intellektuella kapaciteten förefaller också vara vida mindre, än individualpsykologerna hävdad, ty annars skulle denna ha kommit till klart uttryck vid betydligt flera av de här använda testen och inte blott vid några få av dem. Vaertings många uttalanden angående miljöns inverkan på de intellektuella könsdifferenserna ha närmast karaktären av obestyrkta påståenden och äro åtminstone i en del fall bevisligen felaktiga. Så hävdar hon⁴³ t. ex., att mödrarnas (vanligen omedvetna) relativa avoghet och orättvisa mot fl. utgör en väsentlig orsak till könsdifferenserna på tidigt åldersstadium. Men såsom LILIUS⁴⁴

⁴² SCHILFARTH, ELSE: *Psychologie der berufstätigen Frau*. Leipzig 1929, s. 29—30, 97 och 118.

⁴³ *Wahrheit und Irrtum in der Geschlechterpsychologie*, s. 178.

⁴⁴ Skolan och de övernormalt intelligenta lärjungarna.

framhållit, måste det anses vara »en ganska egendomlig följd av mödrarnas förkärlek för gossebarnen, att språkutvecklingen i synnerhet under de första levnadsåren försiggår betydligt långsammare hos dem än hos fl.». Det är just detta Stern påvisat, men som Vaerting icke delger sina läsare. Voigtländers förklaring till att m. äro mera extroverta och kv. mera introverta synes ej heller vara riktig, emedan denna skillnad existerar, även då de angivna betingelserna inte äro för handen o. s. v.

Frågan om miljöns inverkan på könsdifferenserna är av lätt insedda skäl ett ytterst komplicerat problem, för vars lösning det fordras mycket ingående analyser. Föreliggande undersökningsmaterial inbjuder härtill, men av utrymmesskäl måste vi här inskränka oss till ett par påpekanden.

Med miljö förstå vi i detta sammanhang alla de yttre inflytelser, som äro av betydelse för den själsliga utvecklingen. KROH⁴⁵ skiljer mellan *naturmiljö*, innefattande landskap, klimat, växt- och djurliv, *kulturmiljö* eller kulturnivån i omgivningen och *personmiljö* innefattande föräldrar, syskon, lekkamrater m. fl. Vid studiet av dessa miljöers inverkan på de intellektuella könsdifferenserna måste man komma i håg, att somliga miljöförhållanden ha tendens att utjämna differenserna inom en population, medan andra öka dessa, samt att miljöns inflytelser i mycket hög grad betingas av egenskaperna hos de individer, varpå miljön verkar. Detta har särskilt framhållits av LEWIN,⁴⁶ som hävdar, att miljön städse verkar funktionellt, antingen positivt stimulerande eller negativt inkapslande. Miljöinflytandet är alltid av dynamisk karaktär, i det att individens beteende bestämmes av samspelet mellan de funktionella möjligheterna (Die Wirkwelt i Uexkülls terminologi), vilka i sin tur betingas dels av individens läggning och dels av den existerande situationens struktur. Miljöns imperativa krafter (valences eller Auforderungscharaktere) få icke sammanblandas med det som vanligen kallas retningar (stimulus), enär effekten av valencerna dynamiskt sett bra mycket närmare motsvarar en befallning eller anmaning och upplevelsefältet städse utgör ett psyko-dynamiskt kraftfält med en viss totalstruktur beträffande krafternas anbringning, styrka och riktning, barriärer o. s. v.

När det gäller barn, bör man hålla i minne, att deras själsstruktur är mycket plastisk och mindre stelnad än de vuxnas, så att samma miljöinflytelser, samma valencer, under f. ö. lika betingelser spela betydligt större roll på ett tidigt än på ett senare åldersstadium. Även i övrigt förhålla sig individerna mycket olika gentemot miljöpåverkningar, i det att somliga äro starkt påverkbara (flexibla), medan andra äro mycket litet påverkbara (inflexibla). Enligt BUSEMANN⁴⁷ kan man också särskilja ett flexibelt och ett inflexibelt skikt i personligheten. Instinkt- och driftlivet har sålunda befunnits vara högeligen inflexibelt, och detsamma är i viss

⁴⁵ KROH, O.: Die Psychologie des Grundschulkindes in ihrer Beziehung zur kindlichen Gesamtentwicklung. 9—10. Aufl. Langensalza 1931, s. 311—312.

⁴⁶ LEWIN, K.: Environmental forces in child behavior and development. I: A handbook of child psychology ed. by C. MURCHISON. 2. ed. Worcester, Mass. 1933, s. 590—625.

⁴⁷ BUSEMANN, A.: Pädagogische Milieukunde. 1. Halle a. d. S. 1927, s. 35 och 40.

mån fallet även med den produktiva intelligensen och genialiteten. De äro medfödda och kunna varken frambringas eller utrotas. Kunskapsvetandet är däremot högeligen flexibelt, i det att skolan kan bibringa lärjungarna såväl materiell som formell bildning genom att inpräglä föreställningar, begrepp, vetande, arbetsmetoder och enkla tankeprocesser. Särskilt känslig för miljöinflytelser är enligt DESCOEUDRES⁴⁸ m. fl:s undersökningar den språkliga utvecklingen.

Det är i varje fall tydligt, att individen både har och lär reaktionsformer, och att reaktionerna bestämmas såväl av reaktionsmekanismen själv som av tidigare reaktioner. Därför utlöser en stimulans långt ifrån alltid mekaniskt en viss reaktion, utan denna modifieras ej mindre av det upplevande subjektets än av upplevelsefältets struktur. Beteendet (*B*) utgör sålunda städse en produkt av personen (*P*) och omgivningen (*E*), vilken enligt den topologiska psykologiens terminologi kan uttryckas i formeln $B = f(P \cdot E)$. Med samma rätt kan man säga, att prestationerna utgöra produkter av arvet (*A*) och miljön (*M*) enligt formeln $P = f(A \cdot M)$. I båda fallen gäller det att exakt bestämma det inbördes styrkeförhållandet mellan de båda faktorerna, och det är just detta, som hittills trotsat vetenskapens ansträngningar.

Det är inte utan vidare klart, att det existerar några konstitutionellt betingade intellektuella könsdifferenser, fastän en mängd olikheter mellan könen i själsligt avseende kunnat fastställas i skolåldern. Man har nämligen aldrig kunnat visa, att det finns några könsdifferenser beträffande den eller de konstitutionsradikaler, som betinga den intellektuella kapaciteten. Man måste av lätt insedda skäl städse hålla sig till sannolikhetsbevis, och även det här föreliggande undersökningsmaterialet kan ej utnyttjas på annat sätt än för att frambringa sådana sannolikhetsbevis.

Vi utgå härvid från antagandena, att ju tidigare en intellektuell könsdifferens av kvantitativ eller kvalitativ natur framträder hos barnet, att ju konstantare och mindre föränderlig den är genom åren trots likartade miljöinflytelser, desto större är sannolikheten för att den sammanhänger med skiljaktigheter mellan könen beträffande de ärvda anlagen, med en eller flera konstitutionsradikaler. Därför anse vi det vara av särskild betydelse att kunna avgöra, dels om det existerar några tydliga intellektuella könsdifferenser på mycket tidigt åldersstadium, dels om det finns några utpräglade under en längre följd av år konstanta könsdifferenser, som inte i någon högre grad utjämnas ens av en i möjligaste mån likartad miljö.

Beträffande de tidiga intellektuella könsdifferenserna har man särskilt hänvisat till skiljaktigheterna i fråga om g:s och fl:s lekar. Vid dessa framträda nämligen åtskilliga olikheter beträffande intressen, inställningar och beteenden hos könen.

Enligt STERN⁴⁹ leka g. icke blott med andra leksaker än fl. utan även på annat sätt. Små g. leka stundom med dockor men då på ett helt annat sätt än fl. Endast i rena undantagsfall ägna de dem samma rörande omsorg som fl. De låta dem i stället marschera och göra konststycken, sätta dem som passagerare i sina vagnar, såsom ryttare på sina hästar, behandla dem som patienter, låta dem se på när de

⁴⁸ Le développement de l'enfant de deux à sept ans.

⁴⁹ Psychologie der frühen Kindheit bis zum sechsten Lebensjahre, s. 271—273, 276—279, 282—283.

bygga eller kasta dem åt sidan. Om en fl. får en bygglåda, använder hon den i regel på helt annat sätt än g. Hon bygger rum med möbler och husgeråd eller en trädgård. Hon fäster sig mindre vid det rent konstruktiva men desto mera vid utsmyckning och detaljer. G. bygga hus och slott, städer och järnvägar.⁵⁰ Konstruktiva lekar, vilka gå ut på att av elementen skapa nya sammanhang och fordra psykisk syntes och lust att skapa något nytt, äro redan i 2-årsåldern sällsyntare bland fl. än bland g. Dessa senare ha ofta i åldern 3—4 år en fullständig mani att bygga, vilket är sällsynt hos fl. Vid dylika konstruktionslekar äro fl. också mera imiterande och följa eventuella förebilder mycket noggrannare än g., som arbeta mera självständigt och åstadkomma originellare resultat. Helt fria fantasikonstruktioner och uppfinningar förekomma så gott som enbart bland g. När det är fråga om s. k. rollekar, upphäver sig g. ofta till ledare, och även när han underordnar sig, söker han genom bångstyrighet visa, vem som har makten. Fl. intressera sig i särskilt hög grad för dylika lekar och spela då med förkärlek moderns roll. Även om de äro ensamma, låta de andra personer agera med i fantasien (sociallekar), medan g. tänka sig ensamma i förhållande till sakobjekten.

LILIUS⁵¹ anför liknande på fina iakttagelser grundade rön angående psykiska könsdifferenser. Somliga av dessa framträda redan under den tidiga barndomen. Fl:s intelligens utvecklas snabbare, och i 2-årsåldern använda de betydligt flera ord än g. Vårddriften synes avgjort mera utvecklad hos fl. än hos g. Bygglusten, konstruktionslusten är en utpräglad egenskap hos g. »Även små fl. bygga, men hos dem är byggandet sällan ett huvudintresse, och de sätta mindre än g. sin ära i svåra, självständiga konstruktioner, mera än de i ett troget och prydligt utförande av ett givet mönster.» LIEPMANN⁵² meddelar, att g. redan på ett tidigt åldersstadium oftare än fl. fråga: »Varför?» och visa starkare intresse för ordningen och lagbundenheten hos företeelserna. De ha större kausalitetsbehov i sitt tänkande, göra oftare analogislut och tänka mera abstrakt.

F. ö. vilja vi hänvisa till framställningen å s. 620—624 men finna det vara av visst intresse att anföra följande egna iakttagelser: Under inspektionsbesök i en läraravdelning gav lärarinnan tillfälligtvis frågan: »Kan ni berätta något trevligt, som man kan ha med maskrosor?» Fl. svarade härtill, att man kunde göra arm- och halsband av stjälkarna, binda kransar av blommorna och smycka sig med dessa, sätta blommorna i vatten o. s. v. Ingen enda g. hade något sådant förslag, men några berättade, att de satt ihop stjälkarna till vattenledningar och slangar. Ett par meddelade, att de gjort ett långt rör och lagt ena ändan upp i en med vatten fylld hink och »sugit» i den andra, och så hade vattnet runnit av sig självt. För att

⁵⁰ Enligt makarna SCUPIN framträdde liknande könsdifferenser, även då deras barn lekte med sand på stranden. Medan Bubi byggde tunnlar, bryggor och vallar, byggde Lotchen bakugnar och gjorde kakor, fastän hon haft samma tillfällen som Bubi att se tunnlar och järnvägar. — SCUPIN, E. und GERTRUD: Bubi im vierten bis sechsten Lebensjahre. Leipzig 1910, s. 105.

⁵¹ LILIUS, A.: Uppväxttidens huvudskeden. Tidskrift utgiven av Pedagogiska föreningen i Finland 54, 1917, s. 223—233.

⁵² Psychologie der Frau, s. 211—233.

få utrönt, om det här var fråga om en tillfällig företeelse eller om en genomgående skillnad mellan könen redan i 7—8-årsåldern, anmodade vi ett 20-tal lärarinnor i skolor, som vi besökte, att under hembygdsundervisningen även fråga barnen angående deras lekar med maskrosor samt låta fl. först komma till tals. Härvid kunde vi helt verifiera våra första rön, i det att fl. i alla klasser vid sina lekar anlagt estetiska synpunkter men aldrig praktiskt tekniska, medan g. så gott som uteslutande anlagt tekniska synpunkter och upptäckt, att maskrosstjälkar kunna användas såsom stick- och sughävtar samt gjort en del fullt riktiga iakttagelser angående dessas sätt att verka i olika fysikaliska situationer.

De påvisade könsdifferenserna i barnens lekintressen och sätt att leka redan i mycket tidig ålder kunna givetvis till en del bero på omgivningens suggestioner. De förefalla dock så väsentliga, tydliga och genomgående, att de inte gärna kunna bero enbart på olikheter i fråga om miljöinflytelserna utan också måste bero på medfödda differenser i instinktlivet, temperamentet, inställningen, intelligensen och begåvningsformen. Ehuru såväl g. som fl. iakttaga både faderns och moderns sysselsättningar, se brandkåren komma, soldater marschera o. s. v., faller det lika sällan fl. in att leka brandkår eller soldat som g. att imitera de husliga sysselsättningarna eller vårda dockor. Detta tyder onekligen på, att det är barnets egen individualitet, som gör sig gällande vid valet av såväl leksaker som sysselsättningsform, ty annars skulle ju alla barn i samma miljö leka samma lekar och på samma sätt. Därför måste könsdifferenserna på detta område anses ha inre betingelser och bero på medfödda dispositioner. Visserligen gives det en del undantag även från de här angivna typiska skiljaktigheterna beträffande g:s och fl:s lekar, i det att några fl. med förkärlek ägna sig åt typiska pojklekar och omvänt, men dessa fall äro relativt sällsynta och inte typiska.

Vi finna sålunda, att det gives påtagliga könsdifferenser redan i mycket tidig ålder, innan miljöinflytelserna hunnit göra sig gällande under längre tid. Vårdinstinkten är påtagligt starkare och tidigare utvecklad hos fl., kamp-, tävlings- och härskarinstinkten hos g. Fl. ha ett lugnare och fogligare sätt, g. ett våldsammare och oförvägnare (jfr t. ex. frekvenserna av olycksfall bland g. och fl. i tidig ålder). G. äro oftare sakligt inställda och starkt aktiva, medan fl. oftare äro personligt inställda och älska passivt lugn. För fl. spelar det estetiska momentet i upplevelsen liknande dominerande roll som det tekniska momentet för g. Fl:s kunskapsintressen synas företrädesvis vara empiriska, medan g. oftare även visa spekulativa kunskapsintressen. Allt som har med teknik att göra synes tilltala g. på ett alldeles särskilt sätt, som är det stora flertalet fl. helt främmande.

Av tab. över lösningsfrekvenserna och en del typiska svar men framför allt av differenstagellerna framgår mycket tydligt, att könsdifferenserna i åtskilliga fall äro approximativt konstanta i alla undersökta åldersgrupper samt i icke få fall t. o. m. progressiva med åldern. Då detta gäller de särundervisade populationerna kan invändas, att detta inte bevisar något som helst angående de konstitutiva könsdifferenserna, enär skiljaktigheterna mycket väl kunna vara helt betingade av olikheter beträffande miljön. Även de särundervisade m. och kv. fp. ha visserligen vuxit

upp i samma naturmiljö, och jämväl kultur- och personmiljön ha varit i mångt och mycket desamma, men de ha haft andra lärare och andra kamrater i skolan, och lärokurserna ha icke varit identiskt lika. Det har ofta framhållits, att undervisningen i separata fl.-skolor åtminstone tidigare varit mindre utvecklingsfrämjande än undervisningen i separata g.-skolor, och att g. fått bättre stimulans till intellektuellt arbete än fl. Många engelska pedagoger ha uttalat, att lärarinnorna hjälpa sina elever alltför mycket, så att dessa icke vänjas vid självständigt tänkande, och att fl. fördenkskull bli mindre initiativkraftiga och få svårare att använda sina förvärvade kunskaper och färdigheter vid lösandet av nya uppgifter.⁵³ Från annat håll har hävdats, att undervisningen i fl.-skolor varit mindre omfattande och avgjort sämre än i g.-skolorna speciellt i de matematiska och naturvetenskapliga ämnena, och även om fl. förvärvat det för examen erforderliga kunskapsvetandet, så ha de åtminstone inte lärt sig att använda det i nya situationer. Då nu allt detta i viss grad inverkar på prestationerna även vid testundersökningar, måste vid dessa framträdande könsdifferenser bli högeligen missvisande i fråga om den medfödda intellektuella kapaciteten.

För de av oss undersökta samundervisade populationerna äro även dessa olikheter beträffande den kulturella och personliga miljön i mångt och mycket eliminerade. Beträffande samundervisningens inverkan på prestationerna gå åsikterna starkt isär, och några tillförlitliga undersökningsresultat på området föreligga oss veterligt inte. Från en del håll har hävdats, att samundervisningen verkar nivellerande och utplånar de medfödda könsdifferenserna i fråga om såväl intressena som prestationerna, och enligt HOESCH-ERNSTS⁵⁴ erfarenhet från undersökningar å några 1000-tal samundervisade g. och fl. skulle lärarinnor utöva ett starkare nivellerande (feminiserande) inflytande på könsdifferenserna än lärare. THYEN⁵⁵ säger sig under tjänstgöring i samklasser ha funnit, att samundervisning visserligen verkar nivellerande på könsdifferenserna, men att denna inverkan dock är av ringa betydelse i fråga om den naturliga intelligensen. KLINKENBERG⁵⁶ anser sig vid undersökningar å 76 sär- och 43 samundervisade fl. ha funnit, att samundervisningen inverkade menligt på fl:s flit, i det att de tidigare särundervisade fl. visade sig flitigare än de tidigare samundervisade fl., när de i fortsättningen undervisades tillsammans. Det har vidare sagts, att samundervisningen medför, att g. få större självbehärskning och fl. ökat självförtroende.⁵⁷

⁵³ Report of the consultative committee on differentiation of the curriculum for boys and girls respectively in secondary schools. 2. impr. London 1923, s. 59.

⁵⁴ Cit. efter MEUMANN, E.: Thesen zur psychologischen Grundlegung der Probleme der Koedukation und der Koinstruktion. I: Arbeiten des Bundes für Schulreform. 8. Leipzig 1914, s. 7—17.

⁵⁵ THYEN, H.: Über Geschlechtsunterschiede der intellektuellen Leistungsfähigkeit. Langensalza 1929, s. 57.

⁵⁶ KLINKENBERG, L. M.: Ableitung von Geschlechtsunterschieden aus Zensurenstatistiken. Z Ang Ps 8, 1914, s. 228—266. Jfr s. 257—259.

⁵⁷ HILDEBRANDT, ELSE: Gemeinsame Erziehung der Geschlechter. Pädagogisches Zentralblatt 10, 1930, s. 507—520, 572—586 och 703—719.

Därest dessa iakttagelser och rön äro riktiga, borde de vid föreliggande undersökningar funna könsdifferenserna vara mindre inom de sam- än inom de särundervisade populationerna. Våra differenstagbeller visa, att detta är fallet vid flera tests men långt ifrån vid alla. I själva verket synas flertalet här påvisade könsdifferenser vara mera miljöstabila, än man kunde vara böjd att tro. Detta framgår tydligt därav, att tendenserna hos differenserna mellan de båda könens lösningsfrekvenser och storleksordningen hos dessa även för flertalet enskilda tests i stort sett äro desamma i sam- som i särundervisade populationer, trots att undervisningen måste anses vara den mest verkningsfulla miljöfaktorn i detta sammanhang.

Vid jämförelser mellan differenserna för de i grundskolan sär- och samundervisade åldersgrupperna finna vi följande beträffande testserierna I—II: För g:s vidkommande synes samundervisningen ha medfört någon minskning i överlägsenheten vid de matematiska testen I: 2 och II: 7 samt iakttagelsetestet I: 11 men en mindre ökning vid den geometriska konstruktionsuppgiften I: 17 och en ganska betydande sådan vid provet I: 22 på förmågan att inse rumsliga relationer. Härjämte tyckes samundervisningen för g:s vidkommande ha åstadkommit något förbättrade prestationer i jämförelse med det andra könets i fråga om förmågan att ange skillnader mellan två konkreta och abstrakta begrepp samt tre konkreta begrepp (testen I: 4, 5 och 21) samt betydligt bättre prestationer vid bildtestet I: 13. För fl:s vidkommande synes samundervisningen ha medfört någon minskning i överlägsenheten vid abstraktionstestet I: 20 och en större sådan vid slutledningstestet I: 15 men däremot i jämförelse med andra könet förbättrade prestationer vid proven I: 8 och I: 23 på förmågan att inse tidsrelationer, vid provet I: 10 på förmågan att ange likheter mellan konkreta begrepp samt bildtestet I: 14 och slutledningstestet I: 24.

Motsvarande jämförelser mellan differenserna för de i högre skolor sär- och samundervisade åldersgrupperna försvåras därav, att de i h. a. l. särundervisade populationerna utgöra ett något bättre intelligensurval än de i k. m. samundervisade. I det föregående har visats, att könsdifferenserna äro störst i fråga om de högsta prestationerna, och därför böra differenserna mellan könens prestationer vara större i h. a. l. än i k. m. redan av denna anledning, även om samundervisningen verkar nivellerande. Så är också fallet beträffande några tests, men deras antal är förvånansvärt ringa, och egendomligt nog äro könsdifferenserna något större i sam- än i särundervisade åldersgrupper till de m. fp:s favör vid proven I: 4 och I: 5 på förmågan att ange skillnaden mellan två konkreta och två abstrakta begrepp samt till de kv. fp:s favör vid absurditetstestet I: 7. Härjämte synes samundervisningen ha åstadkommit i jämförelse med det andra könets något förbättrade prestationer för m. fp. i fråga om bildtestet I: 14, provet I: 18 på förmågan att finna innebörden i ett ordspråk och provet I: 21 på förmågan att ange skillnaden mellan tre konkreta begrepp samt för kv. fp. i fråga om absurditetstestet I: 6 och det enkla geometriska konstruktionstestet I: 16.

Ej ens i fråga om nu nämnda tests kan särundervisningen tillskrivas någon

avgörande inverkan på de intellektuella könsdifferenserna, och det förtjänar framhållas, att dessa äro av i det allra närmaste samma storleksordning i sam- som i särundervisade populationer från grundskolan beträffande proven I: 1 och 19 på förmågan att uppfatta och ange orsakerna till i och för sig välkända förhållanden, det matematiska testet I: 3, absurditetstesten I: 6—7, provet I: 9 på förmågan att uppfatta rumsliga relationer, den tekniska uppgiften I: 12, det enkla geometriska konstruktionstestet I: 16, provet I: 18 på förmågan att fatta innebörden i ett ord-språk samt slutledningsuppgiften I: 25. För de i högre skolor undervisade populationerna är förhållandet detsamma i fråga om proven I: 8 och 23 på förmågan att uppfatta tidsrelationer, proven I: 9 och 22 på förmågan att uppfatta rumsliga relationer, provet I: 10 på förmågan att ange likheter mellan två konkreta begrepp, den tekniska uppgiften I: 12, bildtestet I: 13, slutledningstesten I: 15 och 25, den geometriska konstruktionsuppgiften I: 17, provet I: 19 på förmågan att finna orsakerna till kända praktiska förhållanden och abstraktionstestet I: 20.

Att könsdifferenserna stundom befunnits vara något mindre i sam- än i särundervisade populationer, och att samundervisningen tyckes ha inverkat mera på fl:s än på g:s prestationer synes lätt förklarligt. Undervisnings- och uppfostringsinflytelserna äro nämligen oftast sådana, att de tyckas avse att göra fl. så lika g. som möjligt, i det att undervisningen ensidigt anpassas efter g:s anlag och behov, och vidare tyder mycket på att fl. äro mera miljölabila (flexibla) än g., som ha starkare böjelse att gå sina egna vägar både inom och utom skolan. Vid de allra flesta uppgifterna kvarstå differenserna dock fullt tydligt även i de samundervisade populationerna, och detta visar ovedersägligen, att samundervisningen icke förmår utplåna eller ens i någon högre grad modifiera åtskilliga kvantitativa och kvalitativa könsdifferenser. Såsom vi förut framhållit, visa ej så få av dessa därjämte tydlig tendens att ökas med åldern, vilket i sin tur synes sammanhånga med könsbetingade ackumulerings- och utvecklingsprocesser. Under alla omständigheter måste resultaten av föreliggande undersökningar anses ge mycket kraftigt stöd åt slutsatsen, att åtskilliga könsdifferenser icke blott äro högeligen miljöstabila (inflexibla) utan därjämte starkt betingade av olikheter mellan könen beträffande den psykiska konstitutionen. Detta gäller säkerligen inte mindre allmänintelligenen och tankeförmågan i allmänhet än funktionstänkandet, den dynamiska visualiseringsförmågan och det kinematiska förståendet liksom de av dessa funktioner betingade matematiska och tekniska begåvningsformerna.⁵⁸

⁵⁸ I samband med Minnesota-undersökningen verkställdes en speciell utredning för att fastställa miljöns inverkan på den praktiska tekniska begåvningen. Härvid kunde intet tydligt samband påvisas mellan prestationerna och de undersökta miljöfaktorerna, varför förf. anse sig kunna hävda: »For the time being, the burden of proof lies upon him who rejects the hypothesis that these individual differences are mainly innate.»

PATERSON, D. G. m. fl.: Minnesota mechanical ability tests. Minneapolis 1930, s. 254—268. Jfr s. 267—268.

5. Biologiska förklaringar.

A. Könsdifferenser beträffande arvsanlagen.

De primära fysiska könsskarakterernas ärftlighet är numera rätt väl utforskad.⁵⁹ Man vet nämligen, att dessa könsskarakterer bestämmas redan vid befruktningen. Hos båda könen innehålla de vanliga kroppscellerna 24 par s.k. kärnstavar (kromosomer). Av dessa äro 23 par lika till utseendet hos m. och kv., men beträffande det 24:e paret råder en viss skillnad. Hos kv. består detta liksom de övriga 23 paren av två till formen och storleken varandra lika kromosomer. Hos m. äro däremot det 24:e parets kromosomer olika, i det att den ena (X-kromosomen) är större och den andra (Y-kromosomen) mindre. Kv. säges ha könsskromosomerna XX och m. könsskromosomerna XY. Vid bildningen av könsceller reduceras antalet kromosomer till hälften, och härvid kommer halva antalet sädesceller att innehålla en Y-kromosom, medan halva antalet sädesceller innehåller en X-kromosom. Om äggcellen befruktas av en sädescell innehållande en Y-kromosom, utvecklas en individ med primära m. könsskarakterer. Men om äggcellen befruktas av en sädescell innehållande en X-kromosom, uppstår en individ med primära kv. könsskarakterer. Sålunda har g. alltid en X-kromosom från modern och en Y-kromosom från fadern, medan fl. har en X-kromosom från modern och en X-kromosom från fadern.

Det är fullt tydligt, att de primära fysiska könsskaraktererna bestämmas just av könsskromosomerna, och även en del andra fysiska egenskaper hos människan torde vara ärftligt könsbundna, ehuru detta ännu icke kunnat vetenskapligt bevisas utom beträffande blödarsjukan och rödgrönblindheten. Arvets egentliga bärare anses utgöras av i kromosomerna ingående strukturelement (gener) antingen var för sig eller i kombination med varandra. Blödarsjukan och rödgrönblindheten anses sålunda vara knutna till sådana till könsskromosomerna lokaliserade gener, även om de närmast skulle »bero på ett abnormt bortfall av vissa vid könsskromosomen bundna arvsfaktorer.»⁶⁰ Att de båda nämnda anomalier verkligen nedärvas genom gener eller genkomplex i könsskromosomerna, närmare bestämt i mannens X-kromosom, framgår av blödarsjukans och rödgrönblindhetens könsbundenhet och frekvenser bland m. och kv. individer. Emedan arvsanlagen i fråga äro bundna just till gener i m:s X-kromosom, kunna de icke gå direkt från fader till son utan måste gå över dottern såsom konduktor till dotterson. Eftersom det i båda fallen är fråga om recessiva arvsanlag, kunna de hos kv. individer domineras av X-kromosomen från modern, så att de icke manifesteras sig i några anomalier.

⁵⁹ HEBERER, G.: Die Chromosomenverhältnisse des Menschen. I: Handbuch der Erbbiologie des Menschen, herausgegeben von G. JUST. 1. Berlin 1940, s. 1—30. Jfr s. 12—21 och 24—26.

JUST, G.: Die mendelistischen Grundlagen der Erbbiologie des Menschen. I: Handbuch der Erbbiologie des Menschen, herausgegeben von G. JUST. 1. Berlin 1940, s. 371—460. Jfr s. 409—429.

REINÖHL, FR.: Die Vererbung der geistigen Begabung. 2. Aufl. München 1939, s. 18—26.

⁶⁰ BROMAN, I.: Människans vävnader och organ. 1. Stockholm 1925, s. 35—38.

Detta kan däremot inte ske hos m. individer, eftersom dessa endast ha en X-kromosom, och därför ha både rödgrönblindhet och blödarsjuka betydligt högre frekvens bland m. än bland kv. individer.

Jämväl åtskilliga psykiska egenskaper och drag äro otvivelaktigt ärftligt betingade. Detta är t. ex. tydligt fallet beträffande allmänintelligensen, vilket påvisats dels genom undersökningar rörande korrelationen mellan barnens och deras föräldrars intelligens, dels genom undersökningar angående likheterna mellan en- och tvåäggiga tvillingar samt andra syskons intelligens. Bland hithörande mycket talrika undersökningar kunna endast några få anföras i detta sammanhang.

CATTELL och WILLSON⁶¹ undersökte föräldrar och barn i sammanlagt 101 familjer med av den förstnämnde utarbetade testskalor. De funno därvid, dels en korrelation på 0,70 mellan medelvärdena på båda föräldrarnas IQ. å ena sidan och medelvärdena på deras barns IQ. å den andra, dels en korrelation på 0,72 mellan moderns och barnens intelligens, dels ock en korrelation på 0,86 mellan faderns och barnens intelligens. — Vid tidigare undersökningar hade JONES⁶² och OUTHIT⁶³ kommit till liknande resultat, i det att de funnit korrelationer på resp. 0,69 och 0,80 mellan medelvärdena på föräldrarnas och barnens IQ. — Av sina undersökningsresultat draga Cattell och Willson slutsatsen, att intelligensen är mycket starkt ärftligt betingad.

Beträffande tvillingar fann MERRIMAN⁶⁴ vid undersökningar med Stanford-Binet-skalan å 105 tvillingpar, med Army beta testen å 76 tvillingpar och med National intelligence tests å 143 tvillingpar korrelationskoefficienter på resp. 0,92 för tvillingparen av g., 0,89 för tvillingparen av fl. och 0,70 för tvillingparen av olika kön. Denna skillnad i storleksordningen hos korrelationskoefficienterna beror tydligen på att det i de båda förstnämnda fallen var fråga om en del enäggiga tvillingar, medan det i sistnämnda fallet alltid rörde sig om tvåäggiga tvillingar. — Även dessa resultat tyda onekligen på att intelligensen verkligen är i mycket hög grad ärftligt betingad, men något bevis härför är långt ifrån förebragt genom dessa undersökningar. Man bör nämligen komma ihåg, att dessa tvillingpar vuxit upp i samma miljö (t. o. m. den s. k. mikromiljön har här ofta varit lika), och därför kan det inte anses uteslutet, att likheten i fråga varit miljö- snarare än anlagsbetingad.

De grundligaste psykologiska tvillingundersökningarna ha också tydligt visat, att man bör vara ytterst försiktig, då man tolkar resultaten av hithörande undersökningar, i vad de avse arvsanlagens och miljöns inbördes betydelse för nivån hos en individs allmänintelligens. NEWMAN, FREEMAN och HOLZINGER⁶⁵ ha nämligen vid undersökningar å 70 par enäggiga tvillingar med samma biologiska arvs massa

⁶¹ CATTELL, R. B. and WILLSON, J. L.: Contributions concerning mental inheritance. 1. Of intelligence. Br J Ed Ps 8, 1938, s. 129—149.

⁶² och ⁶³ Cit. efter föreg.

⁶⁴ MERRIMAN, C.: The intellectual resemblance of twins. Ps Mon 33, 1924, s. 1—58.

⁶⁵ NEWMAN, H. H., FREEMAN, F. N. and HOLZINGER, K. J.: Twins. A study of heredity and environment. Chicago 1937, s. 335—349.

funnit, att stora skiljaktigheter beträffande den sociala miljön kunna medföra väsentliga differenser i resultaten vid undersökningar med såväl verbala som stumma tests, medan små miljöskiljaktigheter ej synas spela någon större roll i jämförelse med arvsfaktorn. Sammanfattningsvis säga nämnda forskare⁶⁶: »It is apparent from several of the comparisons made that the relative effect of hereditary and environmental differences is also a function of the type of trait. Any fixed ratio of these two factors for all traits and conditions is thus impossible. We must consider their relation always in connection with the kind of trait and grade of environmental difference. From the viewpoint of the educator it is important to note that extreme differences in educational and social environments are accompanied by significant changes in intelligence and educational achievement as measured by our tests. — — — differences in the environment which actually sometimes occur, as exemplified in our separated pairs, are sufficient to produce differences in weight, ability, and behavior large enough to overshadow the genetic differences which occur between siblings. — — — We feel in sympathy with professor H. S. Jennings' dictum that what heredity can do environment can also do.»

Sistnämnda uttalande är säkerligen felaktigt och innebär i varje fall en betydande överdrift i fråga om såväl allmänintelligensen som de av oss behandlade olika begåvningsformerna. De psykologiska äfttlighetsundersökningarna, vilkas resultat summerats av SOMOGYI,⁶⁷ REINÖHL,⁶⁸ GOTTSCHALDT,⁶⁹ JUST,⁷⁰ KROH,⁷¹ HOFFMANN⁷² m. fl.,⁷³ ha nämligen visat, att tyngdpunkten här ligger i anlaget. All erfarenhet ger också vid handen, att det måste anses helt uteslutet att genom än så radikal förändring av miljön till det bättre göra en allmänt psykiskt undermålig individ normal eller en för matematik svagt begåvad till ett matematiskt geni. Det är däremot riktigt, att vi långt ifrån alltid kunna med full visshet sluta från fenotypen till genotypen. I det enskilda fallet veta vi nämligen aldrig exakt, hur mycket av allmänintelligensen, tankeförmågan, den matematiska och den tekniska begåvningen som beror på arv, och hur mycket som beror på miljöinflytelserna. PEARSON⁷⁴ säger sig efter omfattande statistiska undersökningar ha kommit till slutsatsen, att arvet spelar

⁶⁶ Ibid., s. 349, 359 och 362.

⁶⁷ SOMOGYI, J.: *Begabung im Lichte der Eugenik*. Leipzig 1936.

⁶⁸ REINÖHL, FR.: *Die Vererbung der geistigen Begabung*. 2. Aufl. München 1939.

⁶⁹ GOTTSCHALDT, K.: *Erbpsychologie der Elementarfunktionen der Begabung*. I: *Handbuch der Erbbiologie des Menschen*, herausgegeben von G. JUST. 5:1. Berlin 1939, s. 445—537.

⁷⁰ JUST, G.: *Erbpsychologie der Schulbegabung*. I: *Handbuch der Erbbiologie des Menschen*, herausgegeben von G. JUST. 5:1. Berlin 1939, s. 538—591.

⁷¹ KROH, O.: *Erbpsychologie der Berufsneigung und der Berufseignung sowie der Sonderbegabungen*. I: *Handbuch der Erbbiologie des Menschen*, herausgegeben von G. JUST. 5:1. Berlin 1939, s. 592—668.

⁷² HOFFMANN, H. F.: *Erbpsychologie der Höchstbegabungen*. I: *Handbuch der Erbbiologie des Menschen*, herausgegeben von G. JUST. 5:1. Berlin 1939, s. 669—696.

⁷³ Yearbook of the National society for the study of education. 27. Part 1 Nature and nurture: their influence upon intelligence. Bloomington, Ill. 1928.

⁷⁴ PEARSON, K.: Inheritance of psychical characters. *Biometrika* 12, 1918—1919, s. 367—372.

åtminstone 5 eller 10 gånger större roll än miljön vid individens utveckling. STARCH⁷⁵ framhåller, att det av en del forskare hävdats, att olika individers prestationer till 60—90 % bero på arvet, så att miljön är ansvarig endast för de återstående 10—40 %. HOLZINGER⁷⁶ har vid sina jämförelser mellan enäggiga och tvåäggiga tvillingar, som vuxit upp tillsammans, kommit till slutsatsen, att ärftliga faktorer förorsakat 72 % och miljöfaktorer 20 % av varianserna beträffande intelligensen för dessas vidkommande.

Beträffande de intellektuella prestationerna måste dock alla dylika kvantitativa bestämningar anses vara mycket osäkra och villkorliga såväl i allmänhet som än mer i fråga om de enskilda individerna. Mera exakt veta vi endast, att de primära fysiska könsskaraktärerna ärvas genom könskromosomerna. Det kan också anses högst sannolikt, att såväl allmänintelligensen som åtskilliga speciella begåvningsformer äro i hög grad ärftligt betingade, varvid arvet determineras av gener och genkomplex i såväl könskromosomerna som andra vid befruktningen verksamma kromosomer. När det gäller intelligensen och de olika begåvningsformerna, synas dock könsdifferenserna ursprungligen vara skäligen små, vilket visats av ROSANOFF.⁷⁷ Tillsammans med sina medarbetare undersökte han 81 tvillingpar av olika kön, där åtminstone en i varje par var psykiskt efterbliven. I 34 av fallen voro både g. och fl. efterblivna, i 31 av fallen endast g. och i 16 av fallen endast fl. För att utreda spørgsmålet, huruvida denna könsdifferens beträffande intelligensnivån existerar även i fråga om tvillingar med normal eller övernormal intelligens, undersöktes 233 andra tvillingpar, varvid det befanns, att

g:s IQ. var högre än fl:s i 102 fall,

g:s IQ. var lika med fl:s i 6 » ,

g:s IQ. var lägre än fl:s i 125 » .

Vidare jämfördes 713 syskonpar, som icke voro tvillingar, med följande resultat:

g:s IQ. var högre än fl:s i 315 fall,

g:s IQ. var lika med fl:s i 21 » ,

g:s IQ. var lägre än fl:s i 377 » .

Samtidigt var det dock ingen signifikativ differens mellan medelvärdena på g:s och fl:s IQ.

Med hänsyn till resultaten av dessa undersökningar kan det anses mest sannolikt, att intelligensen visserligen är starkt ärftligt betingad, men att könsdifferenserna beträffande densamma utgestaltas först under de primära könsskaraktärernas direkta eller indirekta inflytande.

⁷⁵ STARCH, D.: Educational psychology. New York 1919, s. 94—96.

⁷⁶ NEWMAN, H. H., FREEMAN, F. N. and HOLZINGER, K. J.: Twins, s. 342.

⁷⁷ ROSANOFF, A. J.: m. fl.: Sex factors in intelligence. Journal of nervous and mental disease 80, 1934, s. 125—137.

B. Könisdifferenser i fråga om nervsystemet.

Den intellektuella kapaciteten och därmed såväl allmänintelligensen som de olika begåvningsformerna bestämmes säkerligen i hög grad av nervsystemets morfologiska och strukturella egenskaper. Trots flitiga bemödanden⁷⁸ har det dock icke hittills lyckats att fastställa något verkligt exakt samband mellan hjärnan och intelligensen, därest hänsyn toges jämväl till kroppens totala vikt. Visserligen ha flera forskare påvisat ett visst samband mellan skallens omfång och kapacitet å ena sidan och begåvningen å den andra, men dessa rön böra upptagas med största försiktighet liksom utredningarna rörande sambandet mellan hjärnans vikt och intelligensen. För den enskilde individen kan i varje fall intet bestämt sägas härom, utan de erhållna resultaten ha endast ett statistiskt värde och i själva verket ett mycket lågt sådant. BROMAN⁷⁹ säger härom: »I allmänhet är väl också den människa, som har en relativt tyngre hjärna, intelligentare än den som har en relativt lättare. Men detta är ingalunda undantagslöst fallet. — — — Intelligensen beror uppenbarligen mera på den finare byggnaden av stora hjärnans bark än på hela hjärnans massa och vikt. Den hänger kanske uteslutande på den mer eller mindre goda utvecklingen av de yttersta cellagren i vissa hjärnvindlar. Och det är tänkbart, att mången hjärna är tyngre än vanligt, endast emedan den innehåller onödigt mycket glia-vävnad.» — Härtill kan fogas, att undersökningsmetoderna på detta område äro ytterst svåra att behärska, och långt ifrån alltid tillämpats vare sig riktigt eller med nödig försiktighet, varom kan läsas hos ESTABROOKS⁸⁰ och PATERSON,⁸¹ som båda skarpt kritisera PORTEUS⁸² undersökningar på området, vilka ofta citerats. Förstnämnde forskare fann själv ganska låg korrelation mellan kraniekapacitet och intelligens, och den sistnämnde har vid granskning av ett stort antal hithörande undersökningar funnit, dels att värdena på r vid de noggrannaste av dessa ligga under $+0,1$, dels att regressionen för sambandet icke är linjär, varför det tydligen inte finns något närmare samband mellan kraniekapaciteten och intelligensen. Enligt OBRÉ⁸³ finns det ej heller någon närmare relation mellan den absoluta hjärnvikten och intelligensen men väl mellan denna och den relativa hjärnvikten, ehuru den kvalitativa beskaffenheten hos hjärnan och dess delar är av än större betydelse.

⁷⁸ PEARSON, K.: On our present knowledge of the relationship of mind and body. *Annals of eugenics* 1, 1925—1926, s. 382—406.

LAPICQUE, L.: Le poids du cerveau et l'intelligence. I: G. DUMAS: *Nouveau traité de psychologie*. 1. Paris 1930.

⁷⁹ BROMAN, I.: *Människans vävnader och organ*. 2. Stockholm 1925, s. 41.

⁸⁰ ESTABROOKS, G. H.: The relation between cranial capacity, relative cranial capacity and intelligence in school children. *J Appl Ps* 12, 1928, s. 524—529.

⁸¹ PATERSON, D. G.: *Physique and intellect*. New York 1930, s. 80—123. Jfr s. 109—112.

⁸² PORTEUS, S. D.: Temperament and mentality in maturity, sex and race. *J Appl Ps* 8, 1924, s. 57—74.

⁸³ OBRÉ, A.: Le poids du cerveau et l'intelligence. *L'enseignement scientifique* 3, 1930, s. 147—149. Cit. efter *Ps A* 4, 1930, s. 383.

På grund av nu anförda omständigheter synas skiljaktigheterna beträffande hjärnan och nervsystemet i övrigt hos m. och kv. individer föga ägnade att förklara könsdifferenserna i fråga om allmänintelligensen och de av oss behandlade begåvningsformerna. Enligt MARTIN⁸⁴ är kv:s hjärnskålskapacitet i genomsnitt 150 cm³ mindre än m:s, vilket sammanhänger med mindre diameter, omfång, böjning och bas hos skallen. Även den absoluta hjärnvikten har befunnits vara genomsnittligt något högre hos m. än hos kv. eller resp. 1400 och 1275 gr. samt variera hos de förra mellan 1200 och 1550 gr. och hos de senare mellan 1100 och 1450 gr. Dessa skillnader bero givetvis till en del på att kv:s medellängd och genomsnittsvikt äro lägre än m:s, och vid sådant förhållande måste det anses omöjligt att av dessa absoluta tal draga några slutsatser angående m. och kv. individers intelligens. Lika liten framgång har man haft vid försöken att förklara de intellektuella könsdifferenserna med ledning av den relativa hjärnvikten (hjärnviktens förhållande till totala kroppsvikten eller längden), vilken f. ö. synes vara något högre för kv. än m.⁸⁵ Det har också påståtts, att proportionen mellan stor- och lillhjärnan skulle vara en annan hos kv. än hos m., så att lillhjärnan hos de förra skulle vara relativt större än hos de senare, vilket ansetts utgöra ett indicium på lägre intelligens hos kv. ELLIS⁸⁶ har sammanställt resultaten av flertalet undersökningar på detta område och därvid funnit, att det i själva verket inte existerar någon signifikant differens mellan m. och kv. beträffande lillhjärnans relativa storlek i förhållande till storhjärnan. Därför måste även detta försök till förklaring av de intellektuella könsdifferenserna uppgivas såsom ofruktbart, och detsamma har vid mera ingående prövning befunnits nödvändigt även beträffande andra könsdifferenser i fråga om hjärnans utveckling och struktur, som olika forskare tid efter annan ansett sig kunna påvisa.

Vi komma alltså till slutsatsen, att det ännu icke lyckats hjärnforskarna att med full säkerhet konstatera några skiljaktigheter mellan könen i fråga om hjärnans anatomiska byggnad, vilka kunna anses utgöra någon verklig orsak till intellektuella könsdifferenser. Denna uppfattning stämmer väl överens med de slutsatser, vartill SIWE⁸⁷ kommit dels genom egna undersökningar, dels vid ingående kritisk granskning av litteraturen angående barnhjärnans anatomi. Det visade sig nämligen härvid ej vara några fullt säkerställda skillnader mellan g. och fl. i fråga om vare sig det s. k. spelrummet eller skillnaden mellan skallens och hjärnans volym, den relativa hjärnvikten, hjärnans viktökning med åldern eller storhjärnans konfiguration. Beträffande det sistnämnda spørsmålet säger han sammanfattningsvis: »Ich

⁸⁴ MARTIN, R.: *Lehrbuch der Anthropologie*. 2. 2. Aufl. Jena 1928, s. 738—739 och 745—749.

⁸⁵ SCHULTZE, O. und HIRSCH, M.: *Das Weib in anthropologischer und sozialer Betrachtung*. Leipzig 1928, s. 54—56.

⁸⁶ ELLIS, R. S.: Norms for some structural changes in the human cerebellum from birth to old age. *Journal of comparative neurology* 32, 1920, s. 1—34.

⁸⁷ SIWE, S. A.: *Das Nervensystem. I: Handbuch der Anatomie des Kindes*, herausgegeben von K. PETER, G. WETZEL und F. HEIDERICH. 3. Band. München 1931, s. 590—728. Jfr s. 594—598, 602, 605 och 639—641.

selbst zweifle sogar daran, dass man, gestützt auf ein grösseres Material, auf solcher Grundlage einen Schluss hinsichtlich der Inferiorität oder Superiorität des Gehirns ziehen kann.»⁸⁸

C. Könsdifferenser beträffande den inre sekretionen.

På medicinskt håll har länge ansetts, att de psykiska könsskillnaderna mycket nära sammanhånga med olikheter mellan könen beträffande den inre sekretionen. VIRCHOW⁸⁹ lär ha sagt: »Das Weib ist eben Weib durch seine Generationsdrüse», och SJÖBRING⁹⁰ hävdar, att man med hög grad av sannolikhet kan återföra de psykiska könsskillnaderna på olika hormonverkan. Tack vare den moderna hormonforskningen veta vi numera också i någon mån, hur hormonerna och med dem besläktade ämnen påverka hjärnan och de perifera nerverna, instinkterna och drifterna, inställningen och strävandet samt därmed indirekt det intellektuella livet. »Vissa hormoner sätta sin bestämda prägel på det själsliga livets utgestaltning», säger WESTMAN,⁹¹ och det torde med skäl kunna sättas i fråga, om icke skillnadigheterna mellan könen beträffande den inre sekretionen utgöra den viktigaste biologiska orsaken till de intellektuella könsskillnaderna.

De inresekretoriska körtlarna ha liknats vid de skilda instrumenten i en orkester, där »varje instrument måste vara samstämt med de andra, om melodin skall bli fulltonig». Det är nämligen ett mycket intimt samspel mellan flera inresekretoriska organ, rubbningar i ett organs hormonproduktion påverka i viss utsträckning även de andras funktioner. Vidare äger en intim samverkan rum mellan hjärnan och de inresekretoriska organen. Denna förmedlas i stor omfattning genom hypofysen, som i mycket hög grad inverkar på övriga inresekretoriska organs funktioner. WESTMAN⁹² säger härom: »Det finnes i själva verket ett så intimt samband mellan funktionen hos nervcentra i mellanhjärnan och hypofysens endokrina verksamhet, att det ofta är svårt eller omöjligt att vid en störning i hjärnbihangets hormonala funktion kunna avgöra, om skadan, som ligger bakom rubbningen, drabbat körteln eller är lokaliserad till hjärnan.» I själva verket är det ej så skarp gräns mellan hormonal effekt och nerveffekt, som man i allmänhet tror. Så vet man bl. a., att en del nerveffekter »transformeras till hormonala sådana» genom bildning av acetylcholin, och att detta i hög grad inverkar på nervimpulsernas effekt.

Av lätt insedda skäl är det omöjligt att här i detalj redogöra för den inre sekretionens inverkan på det mänskliga själslivet, utan vi måste nöja oss med

⁸⁸ Ibid., s. 605.

⁸⁹ Cit. efter TANDLER, J. und GROSZ, S.: Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. Berlin 1913, s. 8.

⁹⁰ SJÖBRING, H.: Psykologi och biologi. Uppsala läkareförenings förhandlingar. N. F. Bd 28. Uppsala 1923, s. 133—162. Jfr s. 160—161.

⁹¹ WESTMAN, A.: Hormoner. 2. uppl., Stockholm 1943, s. 13.

⁹² Ibid., s. 117.

att hänvisa till några sammanfattande framställningar i ämnet⁹³ och här endast anföra några fakta, som synas ägnade att belysa den inre sekretionens inverkan på de psykiska och speciellt de intellektuella könsdifferenserna.

Från sköldkörteln avsöndras ett hormon, som enligt medicinsk erfarenhet inverkar på ett flertal av organismens livsförrättningar och reglerar tempot i dessa. Om hormonet i fråga saknas eller förekommer i onormalt ringa mängd (hypofunktion), förlöpa processerna i långsam och otillfredsställande takt. Den psykiska vitaliteten minskas, individen blir psykiskt trög och slö samt förlorar sin initiativkraft. I svårare fall av medfödd sköldkörteldefekt hämmas könsutvecklingen mycket starkt, och vederbörande visar sig i hög grad psykiskt undermålig. Tillföres sköldkörtelhormon i tid, ökas i regel den psykiska livaktigheten och den intellektuella prestationsförmågan ganska starkt. Om sköldkörtelhormon avsöndras alltför rikligt (hyperfunktion), uppstå nervösa orostillstånd, och nervsystemet blir överspönt, vilket tager sig uttryck i psykisk överkänslighet och exaltation. Vid svårare fall av den s.k. Basedowska sjukan visar sig patienten ej sällan lätt irriterad och starkt lynnig. Stämningsläget är ytterst labilt och växlar snabbt mellan manisk upprymdhet och djup depression eller ångest. Vidare är tankegången ofta oberäknelig och språngartad.

Enligt tillförlitliga statistiska undersökningar äro såväl hypo- som hyperfunktion hos sköldkörteln betydligt vanligare bland kv. än m. individer, speciellt efter pubertetens inträde. Överhuvud taget synes sköldkörteln funktionera mera labilt hos kv. än hos m. individer, vilket kommer till uttryck under menstruationscykeln, klimakteriet och grossessperioder. Detta är lätt förklarligt, eftersom det är en intim växelverkan mellan könskörtlarnas och sköldkörtelns funktioner. Då det därjämte råder nära korrespondens mellan sköldkörtelns funktioner å ena sidan samt hypofysens och binjurarnas funktioner å den andra, blir det en viss skillnad mellan könen beträffande hela det hormonala systemet.

I fråga om könsdifferenserna beträffande andra hormonala rubbningars frekvens veta vi fortfarande ganska litet. På grund av det intima samspelet inom hela det hormonala systemet och dettas nära relation till nervsystemet, kan det dock anses mycket sannolikt, att det existerar vissa könsdifferenser även i fråga om en del andra hormoners inverkan på själslivet. Detta är under alla omständigheter fallet beträffande könskörtlarnas hormoner, vilket tydligt framgått av såväl experimentella undersökningar som kliniska fall.

Enligt HALBAN⁹⁴ utöva könskörtlarna antagligen icke formativt utan endast protektivt inflytande på könskaraktärernas utveckling, men enligt JACOBSEN⁹⁵ deltaga sexualhormonerna i icke mindre grad än övriga hormoner i den inbördes

⁹³ ALLEN, E. m. fl.: Sex and internal secretions; a survey of recent research. Baltimore 1934.
SEITZ, L.: Wachstum, Geschlecht und Fortpflanzung. Berlin 1939.

KLIENEGER, O.: Psyche und innere Sekretion. Halle a. S. 1927.

⁹⁴ HALBAN, J.: Zur Frage der Geschlechtscharaktere. Archiv für Gynäkologie 130, 1927, s. 415—438.

⁹⁵ JACOBSEN, E.: Hormonerna. Stockholm 1942, s. 156.

avbalanseringen inom hormonsystemet, så att detta rubbas, så snart produktionen av sexualhormoner mera starkt förändras. De sekundära fysiska könskaraktärerna hos m. och kv. individer utbildas under inflytande av resp. m. och kv. köns-hormoner i och med pubertetens inträde. Denna utveckling regleras även av hormoner från hypofysen, vilka oundgängligen måste vara verksamma, för att de sekundära könskaraktärerna skola komma till utveckling. De m. och kv. köns-hormonerna stå varandra förvånansvärt nära i kemiskt avseende, och det kan anses lika egendomligt, att hanligt könshormon förekommer även i kv:s organism, som att honligt könshormon förekommer även i m:s organism. I patologiska fall utbildas som bekant vissa övergångsformer mellan m. och kv., s. k. intersexer, men f. ö. har det hanliga könshormonet specifika verkningar i m:s organism liksom det kv. könshormonet i kv:s organism. Dessa sträcka sig till organismen i dess helhet och äro av stor betydelse även för det psykiska livets, speciellt drift- och instinktlivets utgestaltung. Då hypofunktion hos könskörtlarna visat sig medföra nedsättning av intelligensen, slöhet och bristande initiativkraft, torde könshormonerna kunna anses spela en viss roll jämväl för det intellektuella livets utveckling, även om hyperfunktion hos könskörtlarna oftare synes vara förknippad med medelmåttig än hög intelligens.⁹⁶ Att instinkterna påverkas av könshormonerna kan numera anses fullt tillförlitligt bevisat. Avlägsnande av könskörtlarna har sålunda befunnits nedsätta kampinstinkten hos m. individer och modersinstinkten hos kv. individer, under det att inplantning av motsatta könets könskörtlar väckt dettas instinkter till liv. Då man på kastrerade rätt- och marsvinshannar läkt in honliga könskörtlar, ha djuren visat typiska honliga instinkter (t. ex. vårdinstinkt), och då man på kastrerade rätt- och marsvinshonor läkt in hanliga könskörtlar, ha djuren visat typiska hanliga instinkter (t. ex. kampinstinkt). En dylik förändring av inställningen måste givetvis också påverka det mentala livet i övrigt, och det är nog så betecknande, att de för könen utmärkande särdragen i själsligt avseende bli av större betydelse först i och med pubertetsutvecklingen. Såväl sköldkörteln som könskörtlarna äro differentieringskörtlar, och även binjurarnas bark anses lämna differentieringskomponenter. Eftersom puberteten börjar i olika ålder hos m. och kv. individer, kan det anses sannolikt, att differenserna mellan könen i och med puberteten skola bli större än tidigare även i intellektuellt avseende. Då könskörtlarnas inresekreteriska verksamhet bortfaller, hämmas den m. organismens utveckling starkare än den kv:s. Detta anses åtminstone delvis sammanhänga med att den m. organismen vid normal differentiering avviker starkare från den icke könsbestämda somatiska typen. Vid tidiga skadeverkningar på könskörtlarna framträda hämningsfenomen starkare hos m. än hos kv. individer, men då skadeverkningarna inträda senare i livet, är förhållandet omvänt, i det att klimakteriska förändringar då inställa sig hos kv. Härav har man dragit slutsatsen, att de kv. könskörtlarna icke äro differentieringsorgan i samma grad som de m.

Vidare må nämnas, att det påståtts, att hypofunktion hos hypofysen medför något förlångsammad intelligensutveckling, apati, infantil karaktär, tankspriddhet

⁹⁶ SOMOGYI, J.: Begabung im Lichte der Eugenik. Leipzig 1936, s. 122—125.

och lynnighet, medan hyperfunktion åstadkommer psykisk retbarhet och oro samt för ålderstadiet väl utvecklad intelligens. Beträffande binjurarna slutligen har hävdats, att hypofunktion medför disposition till psykisk depression, pessimism och melankoli, under det att hyperfunktion åstadkommer intellektuell energi, aggressivitet och glättighet.

Det bör likväl framhållas, att enligt åtskilliga undersökningar hormonernas inverkan på intelligensen och inlärningsförmågan ej är så entydig, som man på många håll ansett. LAWRENCE och ROWE⁹⁷ ha sålunda funnit, att av 100 patienter med hypofunktion hos sköldkörteln endast 6% voro intellektuellt efterblivna. ROWE⁹⁸ kunde inte konstatera psykisk efterblivenhet hos mer än 6% av 185 patienter med dysfunktion hos hypofysen. Å andra sidan fann FOX,⁹⁹ att 101 patienter med hypofunktion hos sköldkörteln hade medelvärdet 0,75 på sin IQ., och att 23 patienter med hypofunktion hos hypofysen hade medelvärdet 0,74 på sin IQ. Dessa värden på IQ. säga emellertid föga angående hormonernas inverkan, eftersom medelvärdet på IQ. för en moderpopulation på 1867 individer var endast 0,78. — Samtliga nämnda undersökningar lämna åtskilligt övrigt att önska i metodiskt avseende, och vidare är det fråga om medeltal, som säga mycket litet angående de enskilda fallen. Vi finna oss därför böra biträda uppfattningen, att den inre sekretionen verkligen påverkar det psykiska livets utgestaltung och åtminstone i någon mån även den allmänna intellektuella prestationsförmågan, och då de hormonala inflytelserna äro i viktiga avseenden olika hos m. och kv. individer, kunna åtskilliga intellektuella könsdifferenser mycket väl i väsentlig mån bero just på skiljaktigheter mellan könen beträffande den inre sekretionen. —

I detta sammanhang vilja vi i korthet beröra den inverkan, som äldre fl:s menstruation kan tänkas ha utövat på de vid föreliggande undersökningar funna könsdifferenserna. Om menstruationscykeln nedsätter den intellektuella prestationsförmågan, måste detta givetvis ha inverkat menligt på fl:s genomsnittsresultat vid testundersökningarna fr. o. m. 12-årsåldern, eftersom en del fl. börja menstruera redan i denna ålder — och i ett mindre antal fall t. o. m. något tidigare. I högre åldrar kan man enligt CONKLIN, BYRON och KNIPS¹ räkna med att c:a 18% av samtliga kv. fp. befinna sig i menstruationscykeln vid undersökningstillfället.

Många anse, att menstruationscykeln inverkar ganska menligt på kv. individers prestationer. NEMILOV² hävdar sålunda, att menstruationens verkningar sträcka sig till hela organismen, och att den nedsätter koncentrationsförmågan och den intellek-

⁹⁷ LAWRENCE, C. H. and ROWE, A. W.: Studies of the endocrine glands. 3. The thyroid. *Endocrinology* 12, 1928, s. 377—450.

⁹⁸ ROWE, A. W.: Studies of the endocrine glands. 8. The differential diagnosis of endocrine disorders. *Endocrinology* 13, 1929, s. 327—362.

⁹⁹ FOX, EDNA: An investigation of the effect of glandular therapy on the intelligence quotient. *Mental hygiene* 12, 1928, s. 90—102.

¹ CONKLIN, E. S., BYRON, M. E. and KNIPS, ALTA: Some mental effects of menstruation. *Ped Sem* 34, 1937, s. 357—367.

² NEMILOV, A.: The biological tragedy of woman. London 1932, s. 118—132.

tuella vakenheten, samt att verkningarna äro särskilt starka och kunna få rent patologisk karaktär hos neurotiska kv. GIESE³ meddelar, att han vissa dagar måste avbryta sina experiment med kv. fp., emedan de på grund av den fysiologiska periodiciteten voro oförmögna till intellektuella prestationer. Å andra sidan säger sig ULRICH m. fl.⁴ ha funnit, att många kv. kompensera de menliga verkningarna genom att i arbetet uppbjuda all sin energi, så att de objektiva arbetsprestationerna icke bli sämre. Det har slutligen påståtts, att depressionstillstånd ofta bero på suggestion och icke på faktiska förhållanden.⁵

Ur psykoanalytisk aspekt har menstruationsperiodens inverkan på psyket behandlats av ett antal m. och kv. författare i ett specialnummer av Zeitschrift für psychoanalytische Pädagogik.⁶ HORNEY⁷ framhåller där, att denna fysiologiska process åstadkommer olika grader av förstämning, hämning, allmän olust, psykisk labilitet, retlighet och ångeststillstånd speciellt dagarna närmast före själva perioden. CHADWICK⁸ och SCHEULEN⁹ analysera ångestsymptomen i samband med menstruationscykeln och framhålla i motsats till förnämnda förf., att en del kv. känna sig särskilt väl disponerade strax före perioden. SCHMIDEBERG¹⁰ återför de talrika nervösa besvären till omedvetna själsliga konflikter, som medföra »oförmåga att arbeta och tänka». PFEFFER¹¹ meddelar en del konkreta exempel på fls oförmåga till uppmärksamhets- och tankekoncentration i skolan o. s. v.

Vidare ha en del enquêteundersökningar företagits i ämnet. CONKLIN, BYRON och KNIPS¹² läto 1568 fl. och kv. fylla i ett frågeformulär, och arten och frekvenserna av deras obehag angivas i nedanstående sammanställning.

Grupp	N	Inga obehag	Obetydliga obehag	Måttliga obehag	Intensiva obehag
High school	486	24	43	24	9
College	936	18	46	25	11
Vuxna	146	21	43	26	10
Samtliga	1568	20	45	24	11

Flertalet fl. visade starkare introversion men några starkare extroversion och psykisk aktivitet under perioden. Enligt TOBLERS och SCHÄFFERS¹³ undersökningar

³ Psychologische Beiträge. 1, s. 85.

⁴ ULRICH, MARTHA m. fl.: Berufswahl und Berufsberatung. 2. Aufl. Berlin 1920, s. 40—42.

⁵ BAUER, B. A.: Woman, s. 133.

⁶ Zeitschrift für psychoanalytische Pädagogik 5, 1931. Sonderheft »Menstruation».

⁷ HORNEY, KAREN: Die prämenstruellen Verstimmungen. Ibid., s. 161—167.

⁸ CHADWICK, MARY: Menstruationsangst. Ibid., s. 184—189.

⁹ SCHEULEN, CHRISTA: Menstruationsängste. Ibid., s. 223—225.

¹⁰ SCHMIDEBERG, MELITTA: Psychoanalytisches zur Menstruation. Ibid., s. 190—202.

¹¹ PFEFFER, E.: Menstruation und Aufklärung. Ibid., s. 203—215.

¹² Some mental effects of menstruation.

¹³ Cit. efter SCHULTZE, O. und HIRSCH, M.: Das Weib in anthropologischer und sozialer Betrachtung. Leipzig 1928, s. 81.

voro endast 16—25 % av kv. helt utan besvär under menstruationsperioden. Övriga besvärades av smärtor och en viss depression, och beträffande 14 % voro besvärerna av sådan beskaffenhet, att de måste anses såsom sjuka. 7 % av de tillfrågade kunde dock meddela förhöjt välbefinnande och ökad prestationsförmåga under perioden. RÜHLE-GERSTEL¹⁴ uppger, att vid en högskola för fysisk fostran 75 % av eleverna icke hade några obehag utan kunde deltaga i övningarna även under menstruationsperioden. CLOW¹⁵ tillfrågade 1818 fl. två gånger var angående menstruationens verkningar, och 70—93 % förklarade sig icke bli indisponerade.

De experimentella undersökningarna på området äro få, men vid flertalet av dem har ingen mera betydande nedsättning i den intellektuella prestationsförmågan kunnat konstateras beträffande medelvärdena. Detta var fallet vid HOLLINGWORTHS¹⁶ samt SOWTONS och MYERS¹⁷ undersökningar. De båda sistnämnda forskarna undersökte dagligen under 6—9 månader 13 studentskor och 16 yrkeskv. i åldern 17—28 år med uppmärksamhetstests (modifierat Bourdontest), utan att fp. kände till avsikten med undersökningen. Av olika skäl kunde undersökningarna ej slutföras med 7 av fp., men resultaten för återstående 22 visade, att den normala menstruationscykeln endast i ringa grad inverkade på den intellektuella prestationsförmågan. 5 hade likvärdiga och 4 t. o. m. bättre prestationer under menstruationsdagarna. Endast i 2 av de undersökta fallen syntes nedsättningen i den intellektuella prestationsförmågan vara mera betydande och förenad med verkliga psykiska depressions-tillstånd. Undersökningsresultaten måste dock fränkännas större beviskraft, enär de använda testen voro alltför enkla och varade endast några få minuter dagligen.

Enligt vårt förmenande kan det icke anses tillförlitligt styrkt, att menstruationscykeln i någon mera betydande grad nedsätter det stora flertalet kv. individers intellektuella prestationsförmåga, även om detta otvivelaktigt är fallet beträffande ett mindre antal. Vidare bör man komma ihåg, att i allt endast 18 å 20 % av de kv. fp. i de äldre åldersgrupperna vid undersökningstillfället befunnit sig i menstruationscykeln. Slutligen är det ytterst sannolikt, att de eventuella besvärerna inverka mindre vid ett intellektuellt arbete, som helt absorberar vederbörandes intresse och fordrar tämligen momentan tankeanstängning (>psykisk stötkraft>), såsom testundersökningar än vid mera långtråkiga och långvariga sysselsättningar. Fastän det sålunda icke kan anses uteslutet, att ett mindre antal av våra kv. fp. i högre åldrar varit fysiskt och psykiskt deprimerande på grund av menstruationsbesvär, torde medelvärdena på deras prestationer dock icke ha påverkats i någon högre grad därav.

¹⁴ RÜHLE-GERSTEL, ALICE: Das Frauenproblem der Gegenwart, s. 7.

¹⁵ CLOW, S.: Unwell. *Lancet* 204, 1923, s. 1219—1220. Jfr *ibid.* s. 1161—1162.

¹⁶ HOLLINGWORTH, LETA S.: Functional periodicity: An experimental study of the mental and motor abilities of women during menstruation. New York 1914.

¹⁷ SOWTON, S. C. M. and MYERS, C. S.: Two contributions to the experimental study of the menstrual cycle. 1. Its influence on mental and muscular efficiency. Industrial fatigue research board. Report No. 45. London 1928, s. 1—42.

6. Emotionalitetens inverkan på de intellektuella könsdifferenserna.

Det är en ganska allmän uppfattning, att kv. individer äro mera emotionella än m. individer, d. v. s. att de förra ha ett starkare dominerande, lättare påverkbart och mera ömtåligt känsloliv än de senare. BUCURA¹⁸ hävdar sålunda, att kv. oftare än m. äro känslomänniskor. De bli fortare vreda och glädja sig lättare; de gråta fortare men kunna också snart därefter skratta hjärtligt. De äro mera labila och oberäknliga i sina stämningar, och deras handlingar äro starkare känslobetonade än m:s. De bli lättare förskräckta och ängsliga samt såras fortare av hån och ironi. Denna starkare emotionalitet anser han medföra, att kv:s medvetenhetsomfång inskränkes, i det att känslobetonade föreställningar komma att bli förhärskande, medan övriga tillbakaträngas. På grund av sin svagare emotionalitet anlägger m. vidare synpunkter och tager större hänsyn till resultaten av nyktra logiska överläggningar, under det att kv. är mera suggestibel och lättare att övertala samt tager större hänsyn till detaljer.

Liksom på andra områden visa de experimentella undersökningarna rörande emotionaliteten, att den subjektiva uppfattningen högeligen överdriver könsdifferensernas storlek, och detta framgår tydligare, ju mera exakta undersökningsmetoderna varit. HALL¹⁹ anser sig visserligen vid enquêteundersökningar ha funnit, att fallen av observerad fruktan genomgående äro något talrikare bland fl. än bland g., men såsom LILIUS²⁰ framhållit, böra hans rön tagas med viss försiktighet med hänsyn till metodens otillförlitlighet. Detsamma kan med fog sägas om resultaten av HEYMANS²¹ och WIERSMAS²² undersökningar enligt samma metod. Den förstnämnde anser sig ha funnit, att kv. reagera mera emotionellt än m. Hos de senare dominerar det teoretiska och hos de förra det känslomässiga intresset. Inför det nya och obekanta sägas g. ofta fråga, vad det är, varifrån det kommer, och vartill det användes, medan fl. reagera med känslobetonade utrop, såsom »Så vackert!», »Så förskräckligt!». Fl. reagera starkare på beröm och klander, bli lättare sårade, förstämde och modlösa, äro oftare ängsliga och nervösa för examen o. s. v. Deras starkare emotionalitet tager sig ej sällan uttryck i rodnad, tårar och skratt, förändringar i ansiktsuttrycket och kroppshållningen. Vid den s. k. ärftlighetsenquêten förklarade uppgiftslämnarna, att de funnit 59,8% av kv. och 45,9% av m. »emotionella» samt 26,5% av de förra och 39,3% av de senare »icke emotionella». De hade också ansett kv. vara mera impulsiva, mindre eftertänksamma, oftare svårmodiga och dystra, mera sällan lugna och välbalanserade men lättare att trösta. Enligt Heymans dragas kv. just på grund av sin starkare emotionalitet lättare till det konkreta och personliga men tilltalas mindre av det abstrakta och generella, och

¹⁸ A. a., s. 61 och 66.

¹⁹ A study of fears.

²⁰ LILIUS, A.: Skolålderns sjäsliv. 3. uppl., Helsingfors 1928, s. 55—56.

²¹ Die Psychologie der Frauen, s. 59—81.

²² WIERSMA, E. D.: Die Bedeutung der statistischen Untersuchungsmethode. 8th international congress of psychology 1926. Groningen 1927, s. 30—50.

Wiersma framhåller särskilt, att kv:s labilare känsloliv medför, att hennes känsloreaktioner verka över längre tidrymder än m:s.

MOERS²³ hävdar emellertid, att Heymans' påståenden innebära betydande överdrifter och alltför grova generaliseringar, och att han inte insett det verkliga sammanhanget mellan emotionaliteten och kv:s totala personlighetsstruktur. För att kunna avgöra, om kv. är mera emotionell än m., måste man undersöka känslornas ursprung och riktning. Känslorna betingas av instinkter, omedvetna eggelser och medvetna strävanden hos totalpersonligheten. Det är säkerligen fullt riktigt, att kv:s strävan efter att fatta abstrakta sammanhang och kausala förhållanden mellan objekt och begrepp icke är så stark som m:s, och att kv. av en inneboende kraft, modersinstinkten, drives till det personliga och har behov att vårda och visa deltagande. Därför är kv. mera emotionell på vissa områden och i somliga situationer men långt ifrån i alla. Hos m. äro andra drivkrafter och behov förhärskande, och han är starkare inriktad på kamp, att göra sig gällande samt bemästra världen och idéerna. Så snart det gäller allt detta, visar han den starkare emotionaliteten, samtidigt som han icke har samma värme som kv. i sina personliga känslor.

Även LILIUS²⁴ anser könsdifferenserna beträffande känslolivet bottna i olikheter mellan könen i fråga om instinkterna. Jaktinstinkten, kampinstinkten och »koketteriinstinkten», om man kan tala om en särskild sådan, äro betydligt starkare hos g. än hos fl., och särskilt de senares modersinstinkt är av fundamental betydelse för känslolivets inriktning. Huruvida det hos kv. individer också finns en medfödd underkastelseinstinkt, är däremot tvivelaktigt. Ärelystnaden synes vara något starkare samt av annat slag hos g. än hos fl., åtminstone efter pubertetens inträde. Mod och kamplust framträda tydligare hos g., medan fruktan möjligen är något vanligare bland fl. G. äro oftare starkt aktiva och bråkiga, ströva vidare omkring och spekulera mera över sakliga problem, medan fl. föredraga stillsammare lekar och sysselsättningar. De dyrka mera ödmjukt och intressera sig starkare för personer och konkreta fall, som appellera till känslan. G. diskutera oftare allmänna problem och fl. med förkärlek personliga förhållanden. Vid läsningen av litterära framställningar äro fl. känsligare för oros- och olycksmoment beträffande personer, under det att g. bedöma situationerna mera kallt sakligt. »En fundamental skillnad ligger högst sannolikt också däri, att undran mera dominerar bland g:s än bland fl:s sinnesrörelser.» Det är ganska tydligt, att instinkterna, de genuina behoven och strävandena äro fundamentala för känslolivet, och att emotionaliteten i väsentlig mån inverkar på den intellektuella aktiviteten och intressenas inriktning.²⁵ »G:s mera dominerande disposition för undran är en av orsakerna till deras mera omfattande studiebegär och icke minst till deras djupare intresse för abstrakta problem», säger

²³ Das weibliche Seelenleben, s. 17—18, 22—26 och 108—109.

²⁴ De växandes känsloliv. 1, s. 99—100, 112—113 och 138. 2, s. 22, 87—88, 103, 105, 145, 196, 212, 329, 331 och 404—406.

²⁵ McDUGALL, W.: Instinct and the unconscious. Br J Ps 10, 1919—1920, s. 35—42.

GROSSART, F.: Gefühl und Strebung. Grundlinien einer seelischen Gefühlslehre. Leipzig 1931, s. 15—18.

LLIUS.²⁶ På grund av sina starkare kampinstinkter och härskartendenser äro de mera oppositionella, stridslystna, självsäkra och kritiska mot personer och idéer. De äro mindre hämmade och ha lättare att övervinna svårigheter, vilket är erforderligt för utomordentliga prestationer. Fl:s parentala känslor inriktas deras håg företrädesvis på det personliga, individuella och konkreta, och de ha blott svagare intressen till övers för det abstrakta och generella. Deras undran är »sprödare, om den icke stödes just av personintressen, egoistiska eller altruistiska».

De nu anförda uttalandena angående könsdifferenserna beträffande emotionaliteten grundas samtliga i yttersta hand på subjektiva iakttagelser och erfarenheter. De bestyrkas dock i allt väsentligt av resultaten från undersökningar enligt mera objektiva metoder.

Beträffande temperamentsegenskaper och neurotiska tillstånd hos normala och efterblivna barn meddelar BURT²⁷ följande procenttal:

	Normala		Efterblivna	
	G.	Fl.	G.	Fl.
Oroliga	11,9	7,6	21,2	18,7
Hämmade	4,7	5,6	7,8	10,1
Slöa	1,6	2,0	5,2	3,0
Ängsliga	2,6	4,0	6,2	6,6
Neurasteniska	1,0	0,0	2,6	1,0
Hysteriska	0,0	0,5	0,0	1,5
Svagt neurotiska	13,0	16,7	16,1	20,2

MATHEWS²⁸ undersökningar med ett frågeformulär å 575 g. och 558 fl. i åldern 9—19 år gävo till resultat, att emotionell labilitet ökade med åldern bland fl. men minskade bland g., så att differenserna blevo allt större. ENG²⁹ säger sig icke ha funnit några större skiljaktigheter mellan g. och fl., m. och kv. beträffande förändringarna i puls-, volym- och andningskurvorna vid känslopåverkningar. MELTZER³⁰ uppger däremot, att han funnit något större emotionell känslighet (emotional sensitivity) hos kv. än hos m. college-studerande, medan de senare tycktes ha lättare för starka vredesutbrott. LAIRD och McCCLUMPHA³¹ anse sig vid undersökningar med Golgates mental hygiene test å c:a 600 m. och 400 kv. college-studerande ha funnit, att kv. äro omkring 10% mera introverta och 20% mera psykasteniska än m., men att även de emotionella differenserna snarare bero på miljön än på anlaget.

²⁶ De växandes känsloliv. 2, s. 405.

²⁷ The backward child, s. 542.

²⁸ MATHEWS, ELLEN: A study of emotional stability in children. Journal of delinquency 8, 1923, s. 1—13.

²⁹ ENG, HELGA: Experimentelle Untersuchungen über das Gefühlsleben des Kindes im Vergleich mit dem des Erwachsenen. Bh Z Ang Ps 30, 1922, s. 121—122.

³⁰ MELTZER, H.: Students' adjustment in anger. J Soc Ps 4, 1933, s. 285—309.

³¹ LAIRD, D. A. and McCCLUMPHA, TH.: Sex differences in emotional outlets. Science 62, 1925, s. 292 ff.

BAHNSEN och SECHER³² meddela, att kv:s motiv för självmord procentuellt mycket oftare än m:s äro av emotionell karaktär, vilket framgår av nedanstående översikt:

Motiv	Antal m.	%	Antal kv.	%
Kroppslig sjukdom	549	12,6	196	16,5
Melankoli m. m.	1084	26,5	615	52,1
Vrede	92	2,2	19	1,6
Religionsskrupler	12	0,2	17	1,4
Olycklig kärlek	151	3,7	94	7,9
Ekonomiska bekymmer	582	14,4	33	2,7
Skam, fruktan för straff	188	4,4	29	2,5
Husliga sorger	133	3,3	32	2,7
Sorg över andras död	113	2,7	46	3,8

Detta stämmer väl med GAUPPS³³ uppgift, att det beträffande psykosor existerar bestämda könsdifferenser i fråga om såväl sjukdomsfrekvensen som sjukdomsbilden. Manodepressiva tillstånd äro sålunda vanligare bland kv. än bland m. I barndomen synas hysterifall vara ungefär lika vanliga hos båda könen, men fr. o. m. puberteten ökas frekvensen starkt bland fl. och blir därför högre bland kv. än bland m. Vidare äro självmord oftare affektbetingade hos kv. än hos m.

MARSTON³⁴ slutligen fann vid blodtrycksbestämningar med Tycos sphygmomanometer å 10 m. och 10 kv. bl. a. följande: Vid lugn voro växlingarna i blodtrycket 2—3 gånger större hos kv. än hos m. och uppgingo till 6—24 mm. för de förra och 2—14 mm. för de senare, varför kv:s blodtryck kan anses något mera variabelt än m:s redan vid psykisk vila. Då fp. fingo läsa texter, som ej särskilt intresserade dem eller appellerade till känslan, varierade blodtrycket mindre än i andra försöks-serier men även då mera hos kv. än hos m. När fp. fingo läsa färskas morgontidningar, koncentrerade m. sin uppmärksamhet på tidningarnas innehåll, medan kv. mera intresserade sig för sina egna tankar. Variationerna i blodtrycket uppgingo härunder hos kv. till 8—24 mm. och hos m. till 2—16 mm. beroende på att emotionella associationer hade högre frekvens hos de förra än hos de senare. Vid naturlig konversation varierade blodtrycket mellan 8 och 46 mm. hos kv. samt mellan 4 och 20 mm. hos m. Då fp. slutligen fingo berätta något, som de läst för c:a 14 dagar sedan, och förhördes angående detta, voro variationerna i blodtrycket förvånansvärt små men i genomsnitt dubbelt så stora hos kv. som hos m. Av sina undersökningar drager förf. bl. a. följande slutsatser: Kv:s tankeinhåll är rikare på emotionellt färgade element under vila, läsning, konversation, redogörelser och förhör, medan m:s tankeinhåll endast mera tillfälligtvis utgöres av dylika, element, vilka ha svagare verkan.

³² A. a., s. 24.

³³ GAUPP, R.: Über die Geschlechtsunterschiede bei Psychosen und ihre Bedeutung für eine vergleichende Psychologie der Geschlechter. Zeitschrift für Sexualwissenschaft und Sexualpolitik 16, 1929—1930, s. 81—87.

³⁴ MARSTON, W. M.: Sex characteristics of systolic blood pressure behavior. J Exp Ps 6, 1923, s. 387—419.

Kv:s tankar äro mera jag- och känslobetonade än m:s. Nerven energien tager sig hos kv. starkare emotionella och hos m. starkare motoriska uttryck. — För att undersöka sexualkomponentens betydelse var fsl. i en del försöksserier stundom av samma och stundom av motsatta könet. Sexualkomponentens inflytande var genomsnittligt starkare hos kv. än hos m., men de förra avtrubbades fortare än de senare, som reagerade särskilt starkt vid diskussioner om motsatta könet. — Ehuru Marstons undersökningar i allt omfattade ej mindre än 6000 mätningar, torde slutsatserna ej böra generaliseras för mycket med hänsyn till det ringa antalet fp.

Allt tyder emellertid på att det verkligen existerar olikheter mellan g:s och fl:s känsloreaktioner redan under spädbarnsåldern. Sedan ökas divergensen, och den blir i pubertetsåldern mycket påfallande, icke blott därigenom att fl:s känsloliv då i stort sett utvecklas snabbare än g:s utan även genom kvalitativa differenser. Då dessa olikheter mellan könen beträffande emotionaliteten befunnits vara högeligen miljöstabila och visats sammanhänga med biologiska könsdifferenser, kunna de anses vara av könet betingade multiplikatorer, då det gäller de intellektuella könsdifferenserna.

7. Inställningens (attitydens) inverkan på de intellektuella könsdifferenserna.

Termen inställning använda vi här i samma vida betydelse som individualpsykologerna SELL³⁵ och JUNG³⁶ och beträffande begreppet attityd kunna vi ansluta oss till MARC-WOGAU³⁷ definition: »Den sociala attityden är individens inställning till yttre sociala föremål och institutioner och utgör såsom sådan källan till och drivkraften i individens sociala reaktioner; men den är på samma gång själv något, varförutan talet om individens sociala omgivning skulle sakna all betydelse.»³⁸

Enligt individualpsykologisk uppfattning är varje personlighet en på ett mål inriktad totalitet, och det primära målet anses vara makt, överlägsenhet, att göra sig gällande för att därmed övervinna mindervärdeskänslor. Det psykiska livet bör därför betraktas under aspekten av personlighetens strävan mot ett mål,

³⁵ SELL, L.: Das Problem der Einstellung und die Adlersche Individualpsychologie. Z Ps 112, 1929, s. 283—301.

³⁶ Psychologische Typen, s. 615—619.

³⁷ MARC-WOGAU, K.: Kritiska studier i socialfilosofi och etik. Uppsala 1939, s. 41.

³⁸ MARBE förstår med en persons inställning vid ett bestämt tillfälle inbegreppet av alla hennes omedelbart eller medelbart förut gjorda »kritiska erfarenheter», varvid med kritiska erfarenheter menas sådana erfarenheter, som antingen äro intensivt känslobetonade eller ofta upprepade. — SCHULTZE definierar inställning såsom »det på ett objekt riktade mer eller mindre djupt gripande tillstånd eller den sida av individualiteten, som på ett för individen karakteristiskt sätt bestämmer, hur detta objekt och detsamma närstående objekt skola uppfattas, upplevas och värderas».

MARBE, K.: Über Einstellung und Umstellung. Z Ang Ps 26, 1926, s. 43—57.

SCHULTZE, F. E. O.: Die Forderung einer »theoretischen Psychologie», am Begriffe der Einstellung erläutert. Z Ps 112, 1929, s. 260—282. Jfr s. 267.

alltså finalt. Bortsett från om denna åsikt är till alla delar riktig eller ej, måste individualpsykologiens starka betonande av inställningens betydelse för hela vårt medvetna liv anses välgrundat. Det har nämligen vid experimentella undersökningar befunnits, att varseblivningsprocesserna, tänkandet, våra känslor och önskingar, viljandet och handlandet starkt påverkas av inställningen. Denna fattar JUNG³⁶ som »en beredskap hos psyket att verka eller reagera i en viss riktning». Allt efter denna beredskap kan samma retning stundom framkalla starka reaktioner, stundom svaga och stundom inga alls. Att vara inställd betyder att vara beredd för något bestämt, även då detta bestämda är omedvetet.

Inställningen själv beror på medfödd disposition, uppfostran, miljöinflytelser, livserfarenhet, förvärvade insikter och övertygelser, kollektivföreställningar o. s. v. Vid lösningen av problemuppgifter t. ex. bestäms inställningen väsentligen av två faktorer, intresset och förmågan att lösa uppgiften. De intresserade taga raskt itu med uppgiften, beakta noga alla deluppgifter och logiska sammanhang och pröva kritiskt de lösningsförslag, som inställa sig. Ett nytt viljemoment kommer härvid ofta till: om man skall låta sig nöja med den först uppnådda lösningen eller försöka om igen. Denna aktiva prövning för uppenbarligen under f. ö. lika betingelser till bättre resultat. Den loje förbiser detaljer, uppgiften uppfattas svagt och glömmes fort. Det blir en viss labilitet i hela den psykiska verksamheten, överkänslighet för buller och andra störande inflytelser. Vederbörande anstränger sig ej tillräckligt och arbetar inte planmässigt med uppgiften. Vid lösningen av såväl teoretiska som praktiska uppgifter har inställningen också ofta förväntningskaraktär, vilket medför, att bestämda själsinnehåll uppträda. Inställningen kan vara positiv eller negativ. Den kan vara välvillig eller fientlig, varvid emotionella faktorer spela en dominerande roll. Man kan vara inställd på de stora linjerna och huvudsakerna eller också på detaljer, varvid de intellektuella dispositionerna säkerligen äro av stor betydelse. Slutligen må nämnas, att enligt effektlagen individerna gärna upprepa reaktioner, som skänka tillfredsställelse och framgång, medan de söka undvika sådana, som medföra motgång och olust.

Vid systematiska iakttagelser och experimentella undersökningar ha betydande könsdifferenser kunnat konstateras beträffande m. och kv. individers inställning. Sålunda meddelar STERN,³⁹ att fl. äro starkare personligt och receptivt inställda och g. mera sakligt och produktivt inställda. Den receptiva inställningen anser han förbunden med bättre minnesprestationer, imitation, suggestibilitet, foglighet och flit, medan spontaniteten tager sig uttryck i starkare intellektualitet, produktivitet, konstruktiv förmåga, determinerande tendenser, oppositions- och kritiklusta. Fl:s avsevärt lägre genomsnittsprestationer på det tekniska området anser han inte enbart bero på att deras medfödda tekniska begåvning är sämre utan på

³⁹ STERN, W.: Zur vergleichenden Jugendkunde der Geschlechter. Arbeiten des Bundes für Schulreform 8. Leipzig 1914, s. 17—38.

STERN, W.: Psychologisch-statistische Untersuchungen über das schriftliche Darstellen an Knaben und Mädchen der Volksschule. Arbeiten des Bundes für Schulreform 7, Leipzig 1913, s. 6—12.

att deras intresse har en annan inriktning än g:s, på svagare »teknisk drift». Samma förhållande gäller möjligen också beträffande fl:s sämre prestationer på det matematiska området i 12—15-årsåldern.⁴⁰

LILIUS⁴¹ skiljer mellan empiriskt och spekulativt kunskapsintresse. Utmärkande för det förre är önskan att lära känna kunskapsobjektens namn och yttre egenskaper samt för det senare behov att vinna klarhet angående orsaker, syften och verkningar eller en mera fulländad systematisering av företeelserna. Speciellt på det tekniska och naturvetenskapliga området synes det spekulativa kunskapsintresset vara betydligt starkare hos g. än hos fl. Vidare förefalla g:s intressen vara mera dynamiska än fl:s. BRUHN⁴² framhåller, att det i g:s liv finnes en utvecklingsfas, »då de nästan allesamman, om de blott ha tillfälle därtill, syssla med kemiska och fysikaliska experiment, konstruera radioapparater, reparera elektriska ringledningar och ställa till explosioner av eldfarlig natur». Terman⁴³ meddelar, att g. intressera sig för betydligt flera problem än fl. och i högre grad än dessa se till ett ämnes prestigevärde.

Könsdifferenserna beträffande intressesfären och inställningen ha också påvisats vid undersökningar angående s. k. fri association. BURT och MOORE⁴⁴ sammanfatta resultaten av sina undersökningar av detta slag på följande sätt: Kv. äro oftare personliga och subjektiva, m. äro oftare opersonliga och objektiva, och de förre variera sina ämnesområden mycket oftare än de senare, som dock visa större variationer beträffande associationerna inom samma begreppssfär. Emotionellt färgade komplex störa associationsförloppen starkare hos kv. än hos m. MILES och Terman⁴⁵ meddela, att kv. äro i högre grad än m. intresserade för den närmaste omgivningen, den färdiga produkten, det estetiska, individuella och konkreta, medan m. ha starkare intresse för det avlägsna, konstruktiva, användbara, generella och abstrakta. Kv. tyckas oftare ha statisk och m. oftare dynamisk inställning. De fria associationerna synas också vara mera subjektiva, personliga, sociala och känslöbetonade hos kv. än hos m.

Skiljaktigheterna i m. och kv. växandes inställning komma mycket tydligt till uttryck i deras fria läsning. Tyvärr föreligga inga mera omfattande svenska undersökningar på detta område, men åtskilliga utländska sådana synas vara mycket upplysande. Enligt Terman och Lima⁴⁶ äro könsdifferenserna obetydliga i 6—7-årsåldern, då g. och fl. i stort sett tycka om samma sagor och berättelser.

⁴⁰ STERN, W.: Die Intelligenz der Kinder und Jugendlichen, s. 425.

⁴¹ Skolålderns själsliv, s. 83, 92 och 95—103.

LILIUS, A.: Skolpedagogikens huvudfrågor. 2. uppl. Stockholm 1929, s. 57—58.

⁴² BRUHN, K.: De gymniska intressenas utveckling under skolåldern. Tidskrift för psykologisk och pedagogisk forskning 1929, s. 227—249.

⁴³ Genetic studies of genius. 3, s. 480—481.

⁴⁴ BURT, C. and MOORE, R. C.: The mental differences between the sexes. J Exp Pd 1, 1912, s. 273—284 och 355—388.

⁴⁵ MILES, CATHARINE C. and Terman, L. M.: Sex difference in the association of ideas. Am J Ps 41, 1929, s. 165—206.

⁴⁶ Terman, L. M. and Lima, MARGARET: Children's reading. New York 1926, s. 68—76.

G. intressera sig dock redan på detta åldersstadium starkare för bilder med »tåg» och andra maskiner, medan fl. föredraga bilder med människor, blommor och djur. I 9-årsåldern framträda ganska tydliga könsdifferenser. G. börja föredraga böcker med verklighetsmättat sakligt innehåll framför sagor och fantasimättade berättelser, medan fl. fortfarande helst läsa sagor. I fortsättningen läsa g. med allt större förkärlek äventyrsböcker och historiska skildringar samt s. k. experimentböcker, under det att fl. i högre grad tycka om hem-, skol- och personskildringar, sentimentala romaner och poesi. G. ha starkare specialiserade och bestämda intressen och vilja oftare gå till grunden med frågorna. Därför läsa de under vissa perioder böcker i ett ämne och under andra perioder endast böcker i ett annat. G. visa mera självständig smak, under det att fl. oftare rätta sig efter andras anvisningar. På alla åldersstadier läsa fl. flitigare än g., och de läsa också om samma bok oftare än dessa. Orsaken härtill är enligt förf., att g. föredraga lekar utomhus och ett rörligare liv. Maximalt läsintresse förekommer hos g. i 13- och hos fl. i 12-årsåldern. I högre ålder ha de särskilt begåvade g. betydligt starkare vetenskapliga intressen än de mycket intelligenta fl. och specialisera sig därvid ofta tidigt på ett visst område.

Vuxna personers läsintressen ha ingående studerats av HOFMANN⁴⁷ vid försöksbiblioteket i Leipzig. Undersökningen omfattade ej mindre än 38585 besökare under åren 1922—1925 och kan därför anses mycket representativ. Av samtliga boklånen hade 68,15 % gjorts av m. och 31,85 % av kv. Förf. anger frekvenserna av m. och kv. personers lån i förhållandetal, varvid det ena könets frekvens alltid sättes till 100. Av de mycket detaljerade tabellerna ha vi gjort följande sammanställning:

	Kv.	M.
<i>Skönlitteratur</i>	148	100
Nyare hembygdsskildringar	328	100
Om personer och livsöden	312	100
Bonderomaner — folklivsskildringar	227	100
Skildringar rörande främmande folks liv	166	100
Tids-, sede- och samhällsromaner	136	100
Historiska romaner och berättelser	100	109
Skämthistorier	100	111
Djurberättelser	100	278
Rese- och nybyggarberättelser	100	567
<i>Facklitteratur</i>	100	187
Personhistoria	480	100
Uppfostran och undervisning	149	100
Hälsolära	111	100
Religion	100	131
Filosofi	100	154

⁴⁷ HOFMANN, W.: Die Lektüre der Frau. Leipzig 1931, s. 32—34.

	Kv.	M.
Socialvetenskap	100	219
Hembygds-kunskap	100	230
Skrift och språk	100	250
Historia	100	261
Geografi	100	289
Naturvetenskap	100	335
Resebeskrivningar	100	422
Matematik	100	929
Teknik	100	2503

Skiljaktigheterna i fråga om könen läsintressen kunna enligt Terman⁴⁸ mycket väl bero på miljöinflytelser mer än på naturliga böjelser, ty redan från början inriktas g. på att tycka om äventyrsböcker, reseskildringar och böcker i tekniska ämnen, under det att fl. stimuleras till att intressera sig för hem och personer.

I fråga om inställningen till skolarbetet och olika skolämnen förefinnas väsentliga olikheter mellan könen. Detta har klart framgått vid de talrika undersökningarna rörande ämnenas omtyckthet och lärjungarnas intresse för olika skolämnen. I stort sett synas g. tycka bättre om fysik, geometri och grammatik. De intressera sig i högre grad för uppfinningar och tekniska förbättringar samt utföra oftare självständiga experiment och naturstudier utanför skolan. De sägas också ha större tävlingslust och ärelystnad samt starkare behov att göra sig gällande. Fl. intressera sig mera för sådana ämnen, där de få god användning för sitt bättre minne och sinne för detaljer, såsom biologi och geografi. De äro mera docila, fogliga och plikttrogna samt ha bättre ordningssinne.

Inställningen till yrket är också tydligt olika hos m. och kv. individer. Ellis⁴⁹ anför härom, att g. från början fostras med tanke på ett framtida yrke, varvid speciella krav ställas på dem. Fl. inställas däremot på äktenskap och på att acceptera vissa intressen och vanor, varigenom de bli mera imitativa och mindre variabla än g. På så sätt accentueras enligt hans uppfattning i hög grad de ursprungliga differenserna mellan könen, allra helst som de växande själva finna det fördelaktigt att på detta sätt anpassa sig efter den äldre generationens intentioner. Schilfarth⁵⁰ hävdar, att varje kv. till sitt väsen är mor, vare sig hon vill eller ej. Väntan är hennes arvedel, och därför blir hennes inställning till livet i allmänhet liksom till studier och vetenskapligt arbete redan i 16—18-årsåldern en annan än ynglingens. Förf. säger härom bl. a.: »— — — die Klagen, dass die Männer den Frauen das Aufrücken vermauern, sind nur zum kleineren Bruchteil die Ursache, dass der weibliche Prozentsatz in gehobenen Stellen absolut und relativ berechnet so klein ist. Die wahren Ursachen liegen in der Frau selbst. Das beleuchtet am klarsten die intellektuelle Auslese. Ich denke an die Studentinnen, die ihre Kommilitonen sowohl

⁴⁸ Genetic studies of genius. 1, s. 448—453 och 625. 3, s. 116—131 och 331.

⁴⁹ The psychology of individual differences, s. 270—273. Jfr s. 272.

⁵⁰ Psychologie der berufstätigen Frau, s. 28.

an Lerneifer und Leistung wie an Begabung überragen. Sie zeichnen sich in den Seminaren aus; ihre Dissertation erringen ein *summa cum laude*. Nach ein paar Jahren finden wir sie als wissenschaftliche Hilfsarbeiterinnen ihres Lehrers, mit feinsten Fingerspitzenreagenz auf ihn eingestellt, glücklich, wenn sie seine Gedanken ertasten, ehe sie ausgesprochen, wenn sie eine hingeworfene Idee ausarbeiten und in die Wirklichkeit umsetzen dürfen — anregend, ergänzend, dienend und sich selbst auslöschend. Der männliche Kollege hat sich inzwischen einen Namen gemacht, vielleicht sogar, indem er seinen einstigen Lehrer angriff und damit zu zeigen versuchte, wie weit er über ihn hinausgewachsen.»

Beträffande kv:s inställning till sig själv och livet framhåller RÜHLE-GERSTEL⁵¹ bl. a., att biologiska förhållanden hos kv. ofta framkalla en personlig mindervärdeskänsla, som hon strävar efter att överkompensera. Kv:s starka intresse för det personliga och för detaljer, hennes själsliga trånghet, bristande förmåga att abstrahera, att överblicka större sammanhang och kombinera, ja hela hennes livsplan kan enligt nämnda förf. närmast anses sammanhånga med biologiska, sociologiska och personliga omständigheter. SELLS⁵² finner fl:s mindre prestationsförmåga bero på, att de på ett tidigt åldersstadium och på ett speciellt sätt göras modlösa. »Kv. blir mindervärdig, emedan hon från början anses vara det.» Då nu personlighetens utveckling bestämmas av mindervärdeskänslan, kunna differenserna beträffande begåvningen mycket väl bero på skillnader i mod och träning. ALLPORT och VERNON⁵³ läto 463 m. och 313 kv. besvara en serie frågor angående deras uppskattning av vissa värden. På grundval av de härvid erhållna svaren utarbetade de »gruppsykogram», enligt vilka kv:s maximalvärden ligga i grupperna estetiska, sociala och religiösa värden och m:s i grupperna teoretiska, ekonomiska och politiska värden.

Av särskilt intresse i detta sammanhang äro könsdifferenserna beträffande extroversionen och introversionen, suggestibiliteten och imitationen samt aggressiviteten och försiktigheten, enär samtliga dessa egenskaper otvivelaktigt inverka på könsdifferenserna i fråga om de intellektuella prestationerna.

Könsdifferenserna beträffande extroversionen och introversionen, eller om vederbörande företrädesvis är utåt- eller inåtriktad, äro förhållandevis väl experimentellt undersökta. HEIDBREDER⁵⁴ lät 100 m. och 100 kv. college-studerande bedöma sig själva med hänsyn till 54 typiskt introverta drag men fann inga tydliga kvantitativa differenser mellan könen. STAGNER⁵⁵ har däremot funnit, att kv. äro mera

⁵¹ A. a., s. 85 och 66—124.

⁵² SELL, L.: Das Problem der Einstellung und die Adlersche Individualpsychologie. Z Ps 112, 1929, s. 283—301.

⁵³ ALLPORT, G. W. and VERNON, P. E.: A test for personal values. Journal of abnormal and social psychology 26, 1931, s. 231—248.

⁵⁴ HEIDBREDER, EDNA: Measuring introversion and extroversion in men and women. Journal of abnormal and social psychology 22, 1927, s. 52—61.

⁵⁵ STAGNER, R.: Differential factors in the testing of personality. J Soc Ps 3, 1932, s. 477—487.

introverta än m., och till samma resultat ha TERMAN och MILES⁵⁶ kommit vid omfattande undersökningar med en mycket omsorgsfullt standardiserad testserie. Härvid befanns också, att teknisk begåvning är särskilt nära förknippad med extrovert läggning.

Ett stort antal forskare, såsom BROWN,⁵⁷ CASON,⁵⁸ MCGEOCH,⁵⁹ LODGE,⁶⁰ HERON,⁶¹ HURLOCK,⁶² TURTELTAUB,⁶³ MESSERSCHMIDT⁶⁴ och WEGROCKI⁶⁵ ha påvisat, att fl. och kv. äro mera suggestibla än g. och m. Könsskillnaderna ha visserligen befunnits vara små och icke statistiskt signifikanta, men då de framträtt tämligen entydigt vid så många enligt olika metoder utförda undersökningar, måste de tillmätas en viss betydelse i detta sammanhang. Huruvida de äro biologiskt betingade eller bero på miljöinflytelser är däremot svårare att avgöra. Att miljön här spelar en viss roll, är ställt utom varje tvivel enligt resultaten av AVELINGS och HARGREAVES⁶⁶ undersökningar. Dessa forskare ha nämligen funnit, att suggestibiliteten är större i skolklasser, där läraren upprätthåller en starkt auktoritativ disciplin, än i skolklasser, där moderna undervisningsmetoder tillämpas. Vidare inverkar kunnigheten och kännedomen om fenomenen i hög grad på suggestibiliteten liksom självständigheten i inställningen.

Imitationens betydelse i det intellektuella livet har ingående behandlats av MILLER och DOLLARD.⁶⁷ Enligt TERMAN,⁶⁸ BUSSE⁶⁹ och BRUHN⁷⁰ äro fl. mera imitativa

⁵⁶ TERMAN, L. M. and MILES, CATHARINE C.: Sex and personality. New York 1936, s. 48—51, 120—121 och 171—172.

⁵⁷ BROWN, W.: Individual and sex differences in suggestibility. University of California publications in psychology 2, 1916, s. 291—430.

⁵⁸ CASON, H.: Influence of suggestion on imagery in a group situation. Journal of abnormal and social psychology 20, 1925, s. 294—299.

⁵⁹ MCGEOCH, J. A.: The relationship between suggestibility and intelligence in delinquents. Ps Cl 16, 1925, s. 133—134.

⁶⁰ LODGE, J. H.: The illusion of warmth test for suggestibility. Forum of education 4, 1926, s. 180—186.

⁶¹ HERON, W. T.: The group demonstration of illusory warmth, as illustrative of the phenomenon of suggestion. Journal of abnormal and social psychology 22, 1927, s. 341—344.

⁶² HURLOCK, E. B.: The suggestibility of children. J Genet Ps 37, 1930, s. 59—74.

⁶³ TURTELTAUB, D.: The influence of suggested majority opinion upon attitude toward prohibition and militarism. Minnesota 1932.

⁶⁴ MESSERSCHMIDT, R.: The suggestibility of boys and girls between the ages of six and sixteen years. J Genet Ps 43, 1933, s. 422—437.

⁶⁵ WEGROCKI, H. J.: The effect of prestige suggestibility on emotional attitudes. J Soc Ps 5, 1934, s. 384—394.

⁶⁶ AVELING, F. and HARGREAVES, H. L.: Suggestibility with and without prestige in children. Br J Ps 12, 1921, s. 53—75.

⁶⁷ MILLER, N. E. and DOLLARD, J.: Social learning and imitation. New Haven 1941.

⁶⁸ Genetic studies of genius. 3, s. 453.

⁶⁹ BUSSE, H.: Das literarische Verständnis der werktätigen Jugend zwischen 14 und 18. Bh Z Ang Ps 32, 1923, s. 63.

⁷⁰ De växandes estetiska liv. 2, s. 258.

än g., vid valet av litteratur och stil, i sina omdömen o. s. v. SCHEIFLER⁷¹ undersökte 5410 barns lekar och meddelar, att han därvid funnit fl. föredraga efterhärmande lekar i långt större omfattning än g., vilket följande tabell över frekvenserna för efterhärmaningslekar skulle visa.

Ålder	7	8	9	10	11	12	13	14	Genomsnitt
G.	43,7	34,7	24,4	18,5	15,0	7,4	5,0	0,0	16,2
Fl.	77,2	73,6	61,0	49,0	28,0	23,2	9,3	9,0	46,3

Förf:s indelning av lekarna i imitativa och spontana kan emellertid med skäl kritiseras och därmed hans tabell och slutsats, att fl. äro mycket mera imitativa än g.

STERN⁷² säger, att det förefaller honom, som om omedelbar imitation vore något vanligare bland fl. men medelbar imitation något vanligare bland g. VALENTINE⁷³ meddelar, att han funnit små g. mera imitativa än små fl., t. ex. i fråga om språkliga uttryck och mimik. Vidare lät han två grupper om resp. 44 m. och 38 kv. samt 31 m. och 43 kv. studenter anonymt redogöra för sina personliga erfarenheter av ofrivillig imitation (involuntary imitation). Härvid meddelade 9 m. och 23 kv. i den förra gruppen samt 14 m. och 35 kv. i den senare gruppen, att de imiterat språkliga maner, ansiktsuttryck, kroppsrörelser vid lekar samt någon beundrad persons handstil.

På tal om aggressiviteten framhåller THORNDIKE⁷⁴ att denna är betydligt starkare hos m. än hos kv. och enligt hans uppfattning utgör en mycket viktig betingelse för könsdifferenserna även på det intellektuella området. Den synes sammanhånga med kampinstinkten, självkänslan och ärelystnaden. TUGENDREICH⁷⁵ har funnit, att g. äro mera våghalsiga än fl., och hänvisar till att det är betydligt högre olycksfallsfrekvens bland de förra än bland de senare. GATEWOOD och WEISS⁷⁶ observerade den kroppsliga aktiviteten hos 78 nyfödda och funno denna betydligt större hos g. än hos fl. Vid undersökningar med BERNREUTERS⁷⁷ personality inventory, som består av 125 frågor, å grupper om 144—658 college-studerande befanns, att m. individer äro mera härsklystna, självsäkra och självrådiga, medan kv. individer

⁷¹ SCHEIFLER, H.: Zur Psychologie der Geschlechter: Spielinteressen des Schulalters. Z Ang Ps 8, 1914, s. 124—144.

⁷² Psychologie der frühen Kindheit, s. 125.

⁷³ VALENTINE, C. W.: The psychology of imitation with special reference to early childhood. Br J Ps 21, 1930—1931, s. 105—132. Jfr s. 130—132.

⁷⁴ Educational psychology. 3, s. 202—205.

⁷⁵ TUGENDREICH, G.: Die biologischen Grundlagen der Erziehung. I: Handbuch der Pädagogik, herausgegeben von H. NOHL und L. PALLAT. 2. Band. Langensalza 1929, s. 33.

⁷⁶ GATEWOOD, M. C. and WEISS, A. P.: Race and sex differences in newborn infants. J Genet Ps 38, 1930, s. 31—49.

⁷⁷ BERNREUTER, R. G.: The measurement of self-sufficiency. Journal of abnormal and social psychology 28, 1933, s. 291—300.

BERNREUTER, R. G.: The theory and construction of the personality inventory. J Soc Ps 4, 1933, s. 387—405.

oftare äro labila och neurotiska samt i starkare behov av sympati och uppmuntran. Slutligen kan nämnas, att HARTNACKE⁷⁸ uppger, att g. i allmänhet ha större »mod till lättja» men också större mod att gripa sig an med svåra och ovanliga uppgifter, vilket han tolkar såsom kriterium på mera aktiv intelligens. Fl. rygga däremot i större omfattning tillbaka vid nya och svåra uppgifter. G. vilja ofta gå sina egna vägar och syssla med ämnen och uppgifter, som speciellt intressera dem. De har därför svårare att foga sig efter skolans krav och att intressera sig för utifrån ställda uppgifter. BURT och MOORE⁷⁹ framhålla emellertid, att aggressiviteten liksom vårdinstinkten förekommer hos båda könen, och att de aktuella differenserna mellan könen även beträffande dessa mycket väl kunna utgöra försteringar av ursprungligen små skiljaktigheter genom miljöns inverkan från tidig ålder.

Beträffande självständigheten fann STAGNER,⁸⁰ att m. studerande äro mera självständiga än kv. beträffande den politiska uppfattningen, och samma förhållande har VETTER⁸¹ påvisat i fråga om inställningen till olika sociala spörsmål. Kv. rätta sig oftare efter den närmaste omgivningens åsikter, medan m. bilda sig en mera självständig uppfattning. Kv:s osjälvständighet, när det gäller omdömen, förklarar MORF⁸² bero dels på större osäkerhet och dels på större hänsynsfullhet hos kv. än m.

Dessa många olikheter beträffande inställningen inverka uppenbarligen i hög grad på de intellektuella prestationerna i allmänhet liksom ock vid testundersökningar, ty inställningen bestämmer i hög grad, både vad en individ uppfattar, och hur han upplever omvärlden — och sig själv. Såsom vi kunnat visa i det föregående, uppfatta g. och fl. ganska olika i vissa situationer, och det kan på goda grunder antagas, att så är fallet även på många andra områden. Särskilt på det tekniska området och i fråga om fysikaliska strukturer söka m. individer oftare verkligen förstå fenomenen, t. ex. hur en elektrisk belysning är anordnad, hur en motor verkar o. s. v., medan fl. mera intressera sig för personliga relationer och estetiska egenskaper. Därför ha också m. och kv. individer i mångt och mycket olika föreställningar och begrepp samt annorlunda beskaffat och på olika sätt användbart kunskapsvetande. De läsa olika böcker och höra olika föredrag samt uppfatta dessa på olikartat sätt. Det är som om en cirkelprincip reglerade könen beteende, och i grunden torde det ofta vara fråga om såväl inställnings- som begåvningsfenomen.

Frågan är då, i vad mån man verkligen kan tala om en typiskt m. och en typiskt kv. inställning, och i vilken grad dessa inställningar äro miljö-, resp. konstitutivt betingade. Mest karakteristiskt för den m. inställningen synes vara

⁷⁸ HARTNACKE, W.: *Naturgrenzen geistiger Bildung*. Leipzig 1930, s. 34.

⁷⁹ The mental differences between the sexes.

⁸⁰ STAGNER, R.: Trends in student political thought. *Sch & Soc* 44, 1936, s. 602—603.

⁸¹ VETTER, G. B.: The measurement of social and political attitudes and the related personality factors. *Journal of abnormal and social psychology* 25, 1930, s. 149—189.

⁸² MORF, G.: Frau und Umwelt. *Psychologische Rundschau* 3, 1932, s. 313—315.

den större aktiviteten, aggressiviteten och sakligheten, vilka säkerligen i sin tur kunna förklara m. individers starkare kritiklust. Mest karakteristiskt för den kv. inställningen är den större imitationslusten och det starkare personlighetsintresset, vilka synas sammanhånga med moders- och vårdinstinkten. Flera könsdifferenser beträffande inställningen äro säkerligen arvsbiologiskt betingade, medan andra lika tydligt sammanhånga med tradition, socialt tryck m. fl. miljöfaktorer.

8. Pubertetens inverkan på de intellektuella könsdifferenserna.

Det måste anses ställt utom varje tvivel, att den fas i den psykiska utvecklingen, som vanligen benämnes puberteten, i hög grad inverkar även på de intellektuella prestationerna. Då den omfattar olika åldersperioder hos m. och kv. växande — 14—18-årsåldern för de förra och 12—15-årsåldern för de senare⁸³ — måste den uppenbarligen också inverka på de intellektuella könsdifferenserna.

Mycket tyder på att åtminstone på det intellektuella området förändringarna i samband med pubertetsutvecklingen i regel försiggå tämligen kontinuerligt »utan verkligt skarpa gränser vare sig mot den föregående barndomsåldern eller den efterföljande mogna åldern», såsom JUNDELL⁸⁴ säger. Vid pubertetens början blir det dock enligt BÜHLER⁸⁵ och HETZER⁸⁶ i många fall en verklig kris hos såväl g. som fl. Denna s. k. »negativa fas» anses utgöra ett förberedelsestadium, eftersom den kommer före könsmognaden och hos fl. avslutas med den första menstruationscykeln. Med få undantag räcker den 2—9 månader och kommer i genomsnitt ett par år tidigare för fl. än för g. Hos båda könen kännetecknas den av oro, olust, otillfredsställdhet och retlighet, överkänslighet för deprimerande inflytelser, isoleringsbehov, misslyckande med allt vad de taga sig för, dystra reflexioner över sig själv och livets tröstlöshet. Denna fas efterföljes av en period, som enligt Bühler karakteriseras av ett starkt kompletteringsbehov, längtan efter social kontakt, förtroendefull inställning till föräldrar, lärare och kamrater, heta vänskapsförbindelser samt för fl:s vidkommande ej sällan heta svärmerier. Det är i denna ålder en stark känslodominans och stora fluktuationer i känslolivet mellan djup nedslagenhet och uppsluppen glättighet.

Beträffande de psykiska könsdifferenserna i övrigt under denna utvecklingsfas framhåller BÜHLER,⁸⁷ att man skulle göra fl. en svår orätt, om man ville fränkänna henne intresse för vetenskapens, konstens och det praktiska livets värld, vilket ofta sker av lärare, som komma från g.- till fl.-skolor. »Ofta är en bra fl. djupt gripen och innerligt fånglad av den nya värld av fakta och tankar, i vilka hon får tränga

⁸³ JUNDELL, I.: Det friska och det sjuka barnet. 1. 2 uppl. Stockholm 1930, s. 158 och 170.

⁸⁴ Ibid., s. 166 och 228.

⁸⁵ BÜHLER, CHARLOTTE: Vergleich der Pubertätsentwicklung bei Knaben und Mädchen. I: Die Erziehung und die sexuelle Frage, herausgegeben von E. STERN. Berlin 1927, s. 155—169.

⁸⁶ HETZER, HILDEGARD: Der Einfluss der negativen Phase auf soziales Verhalten und literarische Produktion pubertierender Mädchen. Jena 1926.

⁸⁷ BÜHLER, CHARLOTTE: Das Seelenleben des Jugendlichen. 5. Aufl. Jena 1929, s. 35.

in. Men hon kan icke oavbrutet leva i dem, icke fullständigt uppgå i dem, såsom g. en längre tid kan göra. En annan värld står framtidsdiger därbredvid, som möjlighet, som hopp, och *ett* öga blickar alltid även mot detta mål.» — Till detta uttalande anmärker LILIUS,⁸⁸ att det om också blott indirekt är ett medgivande, »att spekulationslusten hos ungflikan möter svårare inre konkurrenter än hos ynglingen, och fortsätter: »Det kan tilläggas, att de impulser till fördjupning i de stora livsfrågorna, som ynglingen får från oppositionstendenserna, ha relativt svaga motsvarigheter hos ungflikan. Och mycket troligt synes det mig, att undran kongenitalt är en företrädesvis m. affekt — vilket fysiologiskt måhända motsvaras av en mera effektiv antepituitariaverksamhet, och att övervikten gör sig gällande redan under uppväxtåren. För att ungfl. skall djupt intressera sig för ett spekulationsområde måste andra, för henne mera karakteristiska dispositioner ge resonans, t. ex. de erotiska och parentala kärlekstendenserna och behovet att ödmjukt dyrka. Hennes vetgirighet gäller främst det mänskliga och mindre de allmänna lagarna för mänskligt själlsliv än de konkreta fallen, som starkast appellera till medkänslan. Blott för att tillfredsställa en väckt undran göra sig få ungfl. samma möda som genomsnittsynglingar.» — Såsom stöd för denna uppfattning, att »spekulationslusten är vida större hos ynglingar än hos ungflikor», anför förf. bl. a., att filosoferandet intager större plats i ynglingarnas än i ungflikornas fria skriftliga produktion. — Lilius' uppfattning bestyrkes på många punkter av resultaten från föreliggande undersökningar. — MÖNKEMÖLLER⁸⁹ påstår, att puberteten medför en nedsättning i g:s intellektuella rörlighet. De tränga i stället på djupet med problemen och visa därvid stark följdriktighet i sitt logiska tänkande. Fl. finner han vara intellektuellt rörligare men anser dem icke ha samma böjelse eller förmåga att tänka abstrakt och reflektera. Deras fantasi är livligare, men de tillägna sig kunskaperna mera mekaniskt och ha svårare för att bilda begrepp, vilket han anser sammanhänga med att deras tänkande är mera känslöbetonat, medan g:s är förståndsmässigt.

Överhuvud taget är puberteten en svaghetsperiod, även om det är en betydande överdrift att såsom REIS⁹⁰ karakterisera den såsom en tid av temporär organmindervärdighet. Både g. och fl. lida under denna period ofta av fysisk och psykisk trötthet, så att även deras intellektuella prestationsförmåga starkt nedsättes. Detta gäller fl. i högre grad än g., och denna könsdifferens synes ha såväl fysiologiska som psykologiska orsaker. Kv. växande ha färre antal röda blodkroppar, lägre hämoglobinhalten i blodet,⁹¹ mindre vitalkapacitet, svagare muskelstyrka, lida oftare av bleksot, huvudvärk, rubbningar i det inresekretoriska

⁸⁸ De växandes känsloliv. 2; s. 304—306.

⁸⁹ MÖNKEMÖLLER, O.: Pubertätsalter des Kindes. Leipzig 1927, s. 152—153.

⁹⁰ REIS, M.: Die Minderwertigkeit von Organen. I: Handbuch der Individualpsychologie, herausgegeben von E. WEXBERG. München 1926, s. 30—46.

⁹¹ PETER, K., WETZEL, G. und HEIDERICH, FR.: Handbuch der Anatomie des Kindes. 1. Band. München 1928, s. 72—75 och 107—109.

RIDDLE, O.: Metabolism and sex. I: Sex and internal secretions, ed. by E. ALLEN. Baltimore 1934, s. 246—280.

systemet. Själva pubertetsfasen är också mera påfrestande för fl. än för g., vilket sammanhänger med att förändringarna i biologiskt avseende äro mera djupgående hos dem än hos g. Att fl. uttrötts oftare än g. beror troligen till en del också på att de i större omfattning söka bekämpa slöheten och tröttheten. På grund av tankspriddhet och ouppmärksamhet göra de sig skyldiga till slarvfel, och deras intellektuella prestationer tyckas vara något mera variabla än g:s i denna ålder.

Åtskilliga av de oregelbundenheter i lösningsfrekvenserna och könsdifferenserna mellan dessa, som framträtt i en del fall, bero säkerligen i väsentlig mån just på olikheterna mellan könen beträffande pubertetsutvecklingens förlopp.

9. Sammanfattning av diskussionen.

Vid våra undersökningar å mer än 20.000 m. och kv. växande i åldern 9—20 år ha vi bl. a. kunnat påvisa följande:

I fråga om allmänintelligensen, varmed vi förstå individens förmåga att vid genomstrukturering och omcentrering av gestalter genom överläggning (reflexion) komma till insikt om relationer och korrelativa sammanhang, äro könsdifferenserna förhållandevis små. Detta gäller icke blott prestationerna såsom sådana utan även faktorstrukturen, i det att *G*-faktorn dominerar de intellektuella prestationerna i ungefär samma grad hos båda könen. Intelligensen synes också utvecklas på i det närmaste samma sätt (cykliskt) hos både m. och kv. växande, ehuru de senare äro icke oväsentligt före i intellektuell utveckling och kurvorna för medelvärdena fr. o. m. pubertetens inträde visa tendens att divergera med åldern. Såväl de allra sämsta som de allra bästa prestationerna ha något högre frekvenser bland m. än bland kv. växande, men skillnaden i variabilitet kan icke anses vara betydande.

Beträffande tankeförmågan, sådan denna kommer till uttryck vid lösningen av abstraktions-, omdömes-, slutlednings- m. fl. logiska tests, äro könsdifferenserna också små och de kv. växande i varje fall icke underlägsna. Även här äro faktormönstren mycket lika, i det att *G*-faktorn spelar ungefär samma integrerande roll för båda könen. Tankeförmågan synes utvecklas på i stort sett samma sätt hos båda könen, och ej heller i fråga om intervvariabiliteten ha några tydliga könsdifferenser kunnat påvisas. Endast vid uppgifter, som fordra särskilt stark logisk skärpa och stor tankeenergi, ha de m. växande uppnått något högre genomsnittsresultat.

I fråga om den aritmetiska begåvningen äro m. växande genomsnittligt överlägsna. Faktorstrukturen, såsom den kommit till synes vid våra analyser, är dock även här anmärkningsvärt lika, i det att båda könen prestationer i ungefär samma grad domineras av *G*-faktorn och vidare bestämmas av en aritmetisk specialfaktor (*a*-faktorn). Den matematiska begåvningen synes också utvecklas på i stort sett samma sätt (cykliskt) hos m. och kv. växande, ehuru kurvorna för deras prestationer visa tendens att divergera med åldern. Särskilt goda totalprestationer äro

på detta område betydligt vanligare bland m. än bland kv. växande, vilket synes sammanhånga med de förras överlägsenhet i fråga om det matematiska funktions-tänkandet och den dynamiska visualiseringsförmågan.

Beträffande den teoretiska tekniska begåvningen (det tekniska förståendet) äro könsdifferenserna särskilt stora, vilket närmast synes sammanhånga med att m. växandes åskådliga funktionstänkande (kinematiska tänkande) är genomsnittligt sett betydligt bättre än kv. växandes. Här är det också en rätt tydlig skillnad mellan könen i fråga om faktorstrukturen, i det att kv. växandes prestationer i högre grad domineras av *G*-faktorn men m. växandes prestationer i högre grad av en specifik teknisk faktor, som vi skulle vilja kalla *ki*-faktorn. Bortsett från att kv. växande äro före i utveckling och att kurvorna för genomsnittsprestationerna divergera rätt starkt med åldern, förlöper den tekniska begåvningsens utveckling på i huvudsak samma sätt hos båda könen. På detta område svara m. växande i relativt större omfattning för de allra bästa prestationerna.

Härutöver ha vi kunnat påvisa en del könsdifferenser av mera kvalitativ natur, bland vilka följande här må nämnas: M. och kv. växande äro i viss mån olika inställda till omvärlden (personer och objekt). Därför iakttaga de olika och ackumulera olikartat kunskapsmaterial. Härigenom blir deras tankeinnehåll successivt alltmer olika. Särskilt på det tekniska området ha flera m. än kv. växande spekulativt kunskapsintresse, starkare problemkänsla och -medvetande, vilket måste anses vara av stor betydelse, då det ofta är svårare att finna premisserna än att av dessa draga logiskt riktiga slutsatser. Fler m. än kv. växande besitta också stor intellektuell aggressivitet, vilken tager sig uttryck såväl i starkare kritiklust som experimenterande nyfikenhet, åtminstone på områden, som särskilt intressera m. Något flera m. än kv. växande förmå också slutföra uppgifter, som kräva långa deduktioner och successiva tankeexperiment, vilket synes sammanhånga med stor tankeenergi och logisk stringens i tänkandet. Mycket tyder också på att flera m. än kv. växande förmå konkretisera sitt tänkande genom exempel, vilket underlättar organiserings- och omcentreringsprocesserna.

Såsom undersökningarna utförts och undersökningsmaterialet bearbetats, måste det anses uteslutet, att de här påvisade könsdifferenserna bero på större experimentella fel. En viss svaghet hos resultaten ligger ovedersägligen däri, att de allra flesta åldersgrupperna varit på ett eller annat sätt utgallrade i intelligenshänseende, men den i många fall mycket slående överensstämmelsen mellan resultaten från samtliga sär- och samundervisade åldersgrupper innebär en logisk signifikans av icke ringa värde.

När det slutligen gäller att finna de djupare liggande orsakerna till här påvisade skiljaktigheter mellan könen i intellektuellt avseende, möta mycket stora svårigheter, och på forskningens nuvarande stadium måste förklaringarna bli förmodanden eller i bästa fall sannolikhetsbevis.

Klart är i varje fall, att m. och kv. växande äro biologiskt olika beträffande de primära (essentiella) fysiska könskaraktärerna. Lika obestriddt synes vara, att de sekundära (accidentella) fysiska könskaraktärerna genom det inresekre-

toriska systemet beröra hela organismen. Huruvida det existerar någon skillnad mellan m:s och kv:s hjärna av verklig betydelse för det intellektuella livet, kunna vi inte uttala oss om, eftersom inga tillräckliga bevis härför oss veterligt förebogs. På grund av det intima samspelet mellan det inresekretoriska systemets olika organ inbördes samt dessa å ena sidan och nervsystemet å den andra, måste det dock anses sannolikt, att m:s hjärna fungerar något annorlunda än kv:s hjärna. Med hänsyn till resultaten av våra faktoranalyser finna vi oss ha anledning förmoda, att ej ens olikheterna i funktionellt avseende äro av någon högre storleksordning. F. ö. torde den primära orsaken till den funktionella olikheten snarare vara att söka i skiljaktigheter i det inresekretoriska systemet än i olikheter beträffande hjärnans morfologi.

Personlighetens biologiska skikt synes sålunda vara något olika hos m. och kv. växande, och denna olikhet berör otvivelaktigt hela organismen. Denna könsdifferens torde vara tillräcklig för att förklara skiljaktigheterna mellan könen i fråga om drift- och instinktsskiktet. Sedan låta sig könsdifferenserna beträffande den psykiska energien och uttröttbarheten, aggressiviteten och försiktigheten, inställningen och emotionaliteten ganska lätt förklara ur skillnaderna mellan könen i fråga om instinkter och drifter och av dessa skapade genuina behov. Då nu detta inverkar ej blott på varseblivningen och ackumuleringen av själsinnehållet utan även på den tankemässiga bearbetningen, kunna t. o. m. de intellektuella könsdifferenserna anses ärftligt betingade.

De arvsbiologiska intellektuella könsdifferenserna äro dock långt ifrån identiska med de skiljaktigheter mellan könen i intellektuellt avseende, som blivit kvantitativt bestämda vid föreliggande testundersökningar. Dessa differenser äro nämligen till stor del miljöprodukter. M. och kv. växande inställas från tidig ålder på olika objekt och värden, få träna olika funktioner, fylla skilda uppgifter o. s. v., vilket allt påverkar könsdifferenserna även på det intellektuella området, vilka alltid gälla genomsnitt. Våra undersökningar ha dock visat, att det under rådande sociala förhållanden existerar en del intellektuella könsdifferenser. Man kan emellertid tänka sig, att de under nuvarande miljöförhållanden utgestaltade intellektuella könsdifferenserna, som ju tillhöra ett relativt flexibelt personlighets-skikt, komma att försvinna under andra miljöbetingelser för ettdera eller båda könen. Vi anse det t. o. m. mycket sannolikt, att andra maskulina och feminina reaktionstyper kunna utdifferentieras. Våra undersökningar ha likväl visat, att ej ens starka miljöfaktorer förmå i särskilt hög grad påverka de intellektuella könsdifferenserna. Detta synes bero på att dessa nära sammanhånga med skiljaktigheter mellan könen beträffande djupt liggande, relativt inflexibla skikt i personlighetsstrukturen. Dessa finnas potentiellt i psyket och komma förr eller senare till utveckling, varvid miljön endast verkar som modifierande, stimulerande eller hämmande faktor.

Litteraturförteckning.

a. *Tidskrifter och andra periodica.*

- Acta Psychologica = Acta Psychologica. Haag.
Am J Ps = American journal of psychology. Ithaca, N. Y.
An Ps = L'Année psychologique. Paris.
Ar de Ps = Archives de psychologie. Genève.
Ar Ges Ps = Archiv für die gesamte Psychologie. Leipzig.
Ar Ps = Archives of psychology. New York.
Ar Ps Pd = Arkiv för psykologi och pedagogik. Uppsala & Stockholm.
Ar Pt = Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Berlin.
B Soc Anthropol Bruxelles = Bulletin de la société d'anthropologie de Bruxelles.
Bh Z Ang Ps = Zeitschrift für angewandte Psychologie (und Charakterkunde). Beihefte. Leipzig.
Biometrika = Biometrika. A journal for the study of biological problems. Cambridge.
Br J Ed Ps = British journal of educational psychology. Birmingham.
Br J Med Ps = The British journal of medical psychology. Cambridge.
Br J Ps = British journal of psychology. London.
Br J Ps Mon Suppl = British journal of psychology. Monograph supplement. London.
Endocrinology = Endocrinology. Los Angeles.
Erg Bd Ar Ges Ps = Archiv für die gesamte Psychologie. Ergänzungsbände. Leipzig.
Erg Bd Z Ps = Zeitschrift für Psychologie. Ergänzungsbände. Leipzig.
Frauenbildung = Frauenbildung. Zeitschrift für die gesamten Interessen des weiblichen Unter-richtswesens. Leipzig & Berlin.
Fs Ps = Fortschritte der Psychologie und ihrer Anwendungen. Berlin & Leipzig.
Genet Ps Mon = Genetic psychology monographs. Provincetown, Mass.
Ind Ps = Industrielle Psychotechnik. Berlin.
Int Z Ind Ps = Internationale Zeitschrift für Individualpsychologie. München & Wien.
J Appl Ps = Journal of applied psychology. Bloomington, Ill.
J Comp Ps = Journal of comparative psychology. Baltimore.
J de Neur et de Psychiatr = Journal de neurologie et de psychiatrie. Bruxelles.
J de Ps = Journal de psychologie normale et pathologique. Paris.
J Ed Ps = Journal of educational psychology. Baltimore.
J Ed Res = Journal of educational research. Bloomington, Ill.
J Ed Res Mon = Journal of educational research. Monographs. Bloomington, Ill.
J Exp Pd = Journal of experimental pedagogy and Training college report. London.
J Exp Ps = Journal of experimental psychology. Lancaster, Penn., & Princeton, N. J.
J Gener Ps = The journal of general psychology. Worcester, Mass.
J Genet Ps = Journal of genetic psychology. Provincetown, Mass.
J Phil Ps = Journal of philosophy, psychology and scientific methods. New York.

- J Ps N = Journal für Psychologie und Neurologie. Leipzig.
- J Soc Ps = The journal of social psychology, political, racial, and differential psychology. Worcester, Mass.
- Lancet = Lancet. London.
- LUA = Lunds universitets årsskrift.
- Mental hygiene = Mental hygiene. New York.
- Metron = Metron. Rivista internazionale di statistica ... Rovigo etc.
- N Ps St = Neue psychologische Studien. München.
- Neue Pd Stud = Neue pädagogische Studien. Leipzig.
- Organon = Organon. Liverpool.
- Pd Fo = Die pädagogische Forschung. 2. Teil des Archivs für Pädagogik. Leipzig.
- Pd Ps Arb = Pädagogisch-psychologische Arbeiten. Veröffentlichungen des Instituts für experimentelle Pädagogik und Psychologie des Leipziger Lehrervereins. Leipzig.
- Ped Sem = Pedagogical seminary and journal of genetic psychology. Worcester, Mass.
- Phil R = Philosophical review. Lancaster, Penn.
- Pr Ps = Praktische Psychologie. Leipzig.
- Proc Roy Soc = Proceedings of the Royal society. London.
- Ps A = Psychological abstracts. Lancaster, Penn.
- Ps B = Psychological bulletin. Princeton, N. J.
- Ps Cl = Psychological clinic. Philadelphia.
- Ps Fo = Psychologische Forschung. Berlin.
- Ps Mon = Psychological monographs. Princeton, N. J.
- Ps R = Psychological review. Washington.
- Ps Stud = Psychologische Studien. Leipzig.
- Ps Z = Psychotechnische Zeitschrift. München.
- Psychometrika = Psychometrika. Chicago.
- Psyke = Psyke. Tidskrift för psykologisk forskning utg. av S. ALRUTZ. Stockholm.
- Revue Philos = Revue philosophique. Paris.
- Scand Sc Rev = Scandinavian scientific review. Kristiania.
- Sch & Soc = School and society. New York.
- Science = Science. A weekly journal devoted to the advancement of science. New York.
- Scientia = Scientia. Bologna.
- SOU = Statens offentliga utredningar. Stockholm.
- TPP = Tidskrift för psykologi och pedagogik. Göteborg.
- Unt Ps Ph = Untersuchungen zur Psychologie und Philosophie. Leipzig.
- UUA = Uppsala universitets årsskrift.
- Verdandi = Verdandi. Tidskrift för ungdomens målsmän och vänner i hem och skola ... Stockholm.
- Vor Ungdom = Vor Ungdom. Tidsskrift for Opdragelse og Undervisning. København.
- Z Ang Ps = Zeitschrift für angewandte Psychologie (48 ff.: und Charakterkunde). Leipzig.
- Z Exp Pd = Zeitschrift für experimentelle Pädagogik. Leipzig.
- Z Kh = Zeitschrift für Kinderheilkunde. Berlin.
- Z Ki = Zeitschrift für Kinderforschung. Berlin.
- Z Mat Nat Unt = Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Leipzig.
- Z N Pt = Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie. Berlin.
- Z Pd Ps = Zeitschrift für pädagogische Psychologie und experimentelle Pädagogik. Leipzig.
- Z Ps = Zeitschrift für Psychologie. Leipzig.
- Z Pst = Zeitschrift für Psychotherapie und medizinische Psychologie. Stuttgart.

b. *Annan litteratur.*

- ABELSON, A. R., The measurement of mental ability of »backward» children. *Br J Ps* 4, 1911.
- ACH, N., Über den Willensakt und das Temperament. Experimentelle Untersuchungen. Leipzig 1910.
- Über die Willensstätigkeit und das Denken. Göttingen 1905.
- KÜHLE, E. & PASSARGE, E., Beiträge zur Lehre von der Perseveration. Leipzig 1926. *Erg Bd Z Ps* 12.
- ACKER, J. & BECK, A., Systematische Übungsversuche in der Praxis des Rechenunterrichts. *Z Pd Ps* 33, 1932.
- ADAMS, H. F., The theory of two factors: an alternative explanation. 1. General factor »G». 2. Specific and group factors. *J Appl Ps* 15, 1931.
- ADLER, A., Individualpsychologien. Vågen till människokunskap. Förord av POUL BJERRE. 2. uppl. Stockholm 1928. 3. uppl. Stockholm 1939.
- Menschenkenntnis. 3. Aufl. Leipzig 1929.
- Was kann die Individualpsychologie zur mathematischen »Begabung» sagen? *Int Z Ind Ps* 11, 1933.
- AHLBERG, A., Filosofiskt lexikon. Under medverkan av B. HAMMER ... A. PIRA utarbetat. Stockholm 1925. (Natur och Kultur. 39.)
- ALBRECHT, K., Struktur und Entwicklung des sachrechnerischen Bewusstseins auf Grund spontan gebildeter Aufgaben gross-städtischer Volksschüler. Langensalza 1926. (Erziehungswissenschaftliche Arbeiten. 4. — Fr. Mann's pädag. Magazin. 1064.)
- ALEXANDER, W. P., Intelligence, concrete and abstract: a study of differential traits. *Br J Ps Mon Suppl* 19. Cambridge 1935.
- ALLEN, C. N., Recent research on sex differences. *Ps B* 32, 1935.
- Recent studies in sex differences. *Ps B* 27, 1930.
- Studies in sex differences. *Ps B* 24, 1927.
- ALLEN, E. m. fl., Sex and internal secretions; a survey of recent research. With a foreword by R. M. YERKES. Baltimore 1934.
- ALLPORT, G. W. & VERNON, P. E., A test for personal values. *Journal of abnormal and social psychology* 26, 1931.
- AMOS, D., Examination and intelligence-test forecasts of school achievement. *Br J Ed Ps* 1, 1931.
- ANASTASI, ANNE, A group factor in immediate memory. *Ar Ps* 120, 1930.
- Differential psychology. Individual and group differences in behavior. New York 1937.
- Faculties versus factors. A reply to professor Thurstone. *Ps B* 35, 1938.
- Further studies of the memory factor. *Ar Ps* 142, 1932.
- Practice and variability. A study in psychological method. Columbus, Ohio 1934. *Ps Mon* 45:5 = 204.
- The influence of practice upon test reliability. *J Ed Ps* 25, 1934.
- The influence of specific experiences upon mental organization. Provincetown, Mass. 1936. *Genet Ps Mon* 18:4.
- ANDERBERG, R., Experimentell intelligensundersökning. Metod och några resultat. 2. uppl. Uppsala 1932.
- Psykologiska undersökningar och rekryteringsmetoder vid svenska statens järnvägar. 1. Rekrytering av personal i lägre tjänsteställning. Stockholm 1936. 2. Antagning av trafikelever. Stockholm 1937.
- Recruitment at the Royal Swedish navy with the aid of intelligence tests. Uppsala 1935. *UUA* 1935:4.

- ANDERBERG, R., Till frågan om 75 %-principens användbarhet vid uttagning av prov för intelligensmätning. *Ar Ps Pd* 1, 1922.
- Undersökningar rörande sambandet mellan skolbetyg och intelligensmätningresultat. Malmö 1921.
- PERSSON, TH. & SIEGVALD, H. m. fl., Intelligensmätningar. 1—2. *Ar Ps Pd* 2, 1923, 3, 1924.
- & WESTERLUND, G., Psykologisk anlagsprövning och personurval. Undersökningar inom textilindustrin. Stockholm 1939. (Sveriges industriförbund. Småskrifter. 24. — Sveriges industriförbund. Arbetsledareinstitutet. Publikationer. 5.)
- ANDERSON, J. E., The methods of child psychology. I: A handbook of child psychology ed. by C. MURCHISON. Worcester, Mass. 1931.
- ANSCHÜTZ, G., Die Intelligenz. Eine Einführung in die Haupttatsachen, die Probleme und Methoden zu einer Analyse der Denktätigkeit. Osterwieck 1913.
- APFELBACH, H., Das Denkgefühl. Wien 1922.
- Arbeiten des Bundes für Schulreform, Allgemeinen Deutschen Verbandes für Erziehungs- und Unterrichtswesen. 1 ff. Leipzig 1912 ff.
- ARCO, G. v., Zur Psychologie des modernen Erfinders. *Ind Ps* 8, 1931.
- ARGELANDER, ANNELIES, Der Einfluss der Umwelt auf die geistige Entwicklung. Langensalza 1928. (Jenaer Beiträge zur Jugend- und Erziehungspsychologie. 7.)
- Der Einfluss des Milieus auf die kindliche Sprachleistung. *Z Pd Ps* 29, 1928.
- Geschlechtsunterschiede in Leistung und Persönlichkeit des Schulkindes. *Z Pd Ps* 32, 1931.
- Methoden der Kinderpsychologie und der pädagogischen Psychologie. Berlin 1935. I: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von E. ABDERHALDEN. Abt. 6. Methoden der experimentellen Psychologie. C 2:2.
- ARMSTRONG, C. P., Sex differences in the mental functioning of school children. *J Appl Ps* 16, 1932.
- ARNSTEIN, E., Über das Vorstellen räumlicher Gebilde. *Z Ang Ps* 37, 1930.
- ASCH, S. E., A study of change in mental organization. *Ar Ps* 195, 1936.
- ASHBAUGH, E. J., Reducing the variability in teacher's marks. *J Ed Res* 9, 1924.
- ASPELIN, G., Lärobok i logik. Stockholm 1938.
- ASTER, E. v., Die psychologische Beobachtung und experimentelle Untersuchung von Denkvorgängen. *Z Ps* 49, 1908.
- ATWELL, C. R., Relationships of scores and errors on the Army alpha test. *J Appl Ps* 21, 1937.
- AVELING, F., Directing mental energy. London 1927.
- & HARGREAVES, H. L., Suggestibility with and without prestige in children. *Br J Ps* 12, 1921.
- AVERY, A. E., The present-day conception of logic. *Phil R* 27, 1918.
- BACHER, G., Die Achsche Suchmethode in ihrer Verwendung zur Intelligenzprüfung. *Unt Ps Ph* 2, 1925.
- BACKMAN, G., Das Wachstum der Körperlänge des Menschen. Stockholm 1934. Kungl. svenska vetenskapsakademiens handlingar. Ser. 3. Bd 14:1.
- Das Wachstumsproblem. *Ergebnisse der Physiologie* 33, 1931.
- Wachstumszyklen und phylogenetische Entwicklung. Lund & Leipzig 1938. *LUA N. F. Avd. 2. Bd 34. Nr 5.* (Kungl. Fysiografiska sällskapets handlingar. N. F. Bd 49:5.)
- Über generelle Wachstumsgesetze beim Menschen. *Acta universitatis Latviensis* 12, Riga 1925.
- BADER, P., Psychologisches und Pädagogisches über Zensuren. *Z Pd Ps* 14, 1913.

- BAHNSEN, P. & BRAESTRUP, C., Egner jeg mig for at studere? Bidrag til Studenterundersøgelsen: »Studerterprøven»s og »Studerterrenqueten»s Resultater. København 1932.
- & SECHER, K., Kvinde og Mand. Forskel og Lighed i legemlig og sjælelig Henseende. København 1927.
- BAILOR, E. M., Content and form in tests of intelligence. New York 1924.
- BAKER, H. J., Characteristic differences in bright and dull pupils; an interpretation of mental differences with special reference to teaching procedures. Bloomington, Ill. 1927.
- & CROCKETT, A. C., A mechanical aptitude test. Detroit educational bulletin 12, 1929.
- & — Detroit mechanical aptitudes examinations, for boys, for girls. Bloomington, Ill. 1928.
- BALDWIN, B. T., The normal child: its physical growth and mental development. The popular science monthly 85, 1940.
- The relation between mental and physical growth. J Ed Ps 13, 1922.
- & STECHER, L. I., Additional data from consecutive Stanford-Binet tests. J Ed Ps 13, 1922.
- & — The mental growth curve of normal and superior children studied by means of consecutive intelligence examinations. University of Iowa studies in child welfare 2:1, 1921.
- BALLARD, PH. B., Geometry: its value and its methods. Br J Ed Ps 6, 1936.
- Group tests of intelligence. 3. impr. London 1925.
- Mental tests. London 1920. 5. impr. 1925.
- The limit of the growth of intelligence. Br J Ps 12, 1921—22.
- BANISSONI, F., Zur Psychologie des Erfinders. Ind Ps 18, 1941.
- BANKER, H. J., A student's ability index from teacher's marks. J Ed Res 17, 1928.
- BANTING, G. O., The elimination of difficulties in reasoning. Yearbook of the department of elementary school principals. 2. Washington 1923.
- BARDEN, H. P., Über die Schätzung von Winkeln bei Knaben und Mädchen verschiedener Altersstufen. Ar Ges Ps 58, 1927.
- BARTHEL, E., Weibhafte Grundlagen und männliche Aufschwungskräfte der Kultur. I: Geschlechtscharakter und Volkskraft, herausgegeben von E. F. W. EBERHARD. Leipzig 1930.
- BARTLEY, S. H., Gross differential activity of the dog's cortex as revealed by action currents. Ps Mon 44:1, 1933.
- BARTSCH, K., Das psychologische Profil und seine Auswertung für die Heilpädagogik. Ein Beitrag zur Erforschung der psychischen Funktionen des normalen und anormalen Kindes. Halle 1922.
- BATSON, W. H., The South Dakota group intelligence test for high schools. Sch & Soc 15, 1920.
- BATTISTA, L., Die körperliche und geistige Entwicklung des Schulkindes und ihre Beziehungen zur Schülerbeobachtung und zu den Bildungsaufgaben der Schule. Wien 1923.
- BAUER, B. A., Woman (Wie bist du Weib?). A treatise on the anatomy, physiology, psychology and sexual life of woman. With appendix on prostitution. Transl. by E. S. JERDAN & N. HAIRE. London 1926. 3. impr. 1929.
- BAUMGARTEN, FRANZISKA, Der Analogietest. Pr Ps 4, 1922—23.
- Die Berufseignungsprüfungen. Theorie und Praxis. Berlin 1928.
- Die Testmethode. I: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von E. ABDERHALDEN. Abt. 6. Methoden der experimentellen Psychologie. C 2:2, Berlin 1935.
- Eine Ehrgeizprobe. Pr Ps 3, 1921—22.

- BAUR, E., FISCHER, E. & LENZ, F., Ärfthghet öch rashygien. Stockholm 1925.
- BECKER, FR., Die Intelligenzprüfung unter völkischem und typologischem Gesichtspunkt. Ein Beitrag zum Problem der Auslese. Z Ang Ps 55, 1938.
- BECKMANN, H., Die Entwicklung der Zahlleistung bei 2—6-jährigen Kindern. Z Ang Ps 22, 1923.
- BEINHOFF, W., Verfahren zur Feststellung und Schulung der Raumvorstellung. Ind Ps 14, 1937.
- BEKE, U., Über mathematische Begabung. Int Z Ind Ps 11, 1933.
- BELL, E. T., Matematikens män. Genier — pionjärer — människor. Med förord av K. LUNDMARK. Stockholm 1940.
- BELL, J. C., A test in first year chemistry. J Ed Ps 9, 1918.
- BENTLEY, J. E., Superior children: their physiological, psychological and social development. New York 1937.
- BERGEMANN-KÖNITZER, MARTA, Das plastische Gestalten des Kleinkindes. Z Ang Ps 31, 1928.
- BERGSON, H., Intuition och intelligens. Sv. övers. Stockholm 1911.
- Matière et mémoire. Essai sur la relation du corps à l'esprit. 7. éd. Paris 1911.
- BERLINER, ANNA, Aesthetic judgments of school children. J Appl Ps 2, 1918.
- BERMAN, I. S. & BIRD, C., Sex differences in speed of reading. J Appl Ps 17, 1933.
- BERNREUTER, R. G., The measurement of self-sufficiency. Journal of abnormal and social psychology 28, 1933.
- The theory and construction of the personality inventory. J Soc Ps 4, 1933.
- BERNSTEIN, E., Quickness and intelligence. London 1925.
- Berättelser för folkskolorna i Hälsingborg, Kristianstad, Landskrona, Malmö och Ystad för åren 1922—32.
- BESSLER, E., Die Gleichförmigkeit der Noten in der Volksschule. Ar Ges Ps 59, 1927.
- BETZ, W., Psychologie des Denkens. Leipzig 1918.
- Über Korrelation. Bh Z Ang Ps 3, 1911. 2. Aufl. Leipzig 1927.
- Vorstellung und Einstellung. 1. Über Wiedererkennen. Ar Ges Ps 17, 1910. 2. Über Begriffe. Ar Ges Ps 20, 1911.
- Betänkande med utredning och förslag angående intagning av elever i första klassen av de allmänna läroverken och med dem jämförliga läroanstalter. SOU 1938: 29.
- Betänkande med utredning och förslag angående studentexamen. SOU 1937: 45.
- BICKERSTETH, M. E., The application of mental tests to children of various ages. Br J Ps 9, 1917—19.
- BIEGEL, R. A., Beitrag zur Pruefung des Kombinationsvermoegens. Mededeelingen uit het psychologisch laboratorium der rijksuniversiteit te Utrecht 4, 1928.
- BIEGELEISEN, B., Über den diagnostischen Wert psychotechnischer Eignungsprüfungen. Ind Ps 8, 1931.
- BINET, A., Attention et adaptation. An Ps 6, 1900.
- Description d'un objet. An Ps 3, 1897.
- L'étude de l'intelligence chez les jeunes enfants. Nouv. éd. Paris 1922.
- L'étude expérimentale de l'intelligence. Paris 1903.
- La psychologie du raisonnement. Recherches expérimentales sur l'hypnotisme. Paris 1886.
- Les idées modernes sur les enfants. Paris 1910.
- Nouvelles recherches sur la mesure du niveau intellectuel chez les enfants d'école. An Ps 17, 1911.
- Perceptions d'enfants. Revue Philos 30, 1890.
- Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs. Paris 1894.
- & HENRI, V., La psychologie individuelle. An Ps 2, 1896.

- BINET, A. & SIMON, TH., *Langage et pensée*. An Ps 14, 1908.
- & — *Le développement de l'intelligence chez les enfants*. An Ps 14, 1908.
- & — *L'intelligence des imbéciles*. An Ps 15, 1909.
- & — *Méthodes nouvelles pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux*. An Ps 11, 1905.
- & — *Sur la nécessité d'établir un diagnostic scientifique des états inférieurs de l'intelligence*. An Ps 11, 1905.
- BIRD, CH., *Social psychology*. London 1940.
- BIRNBAUM, F., *Das Begabungsproblem*. I: *Handbuch der Individualpsychologie* herausgegeben von E. WEXBERG. München 1926.
- BISHOP, O., *What is measured by intelligence tests?* J Ed Res 9, 1924.
- BLACK, M., *The nature of mathematics: a critical survey*. London 1933.
- BLONSKY, P. P., *Individuelle Verschiedenheiten der Kinder bei der Arbeit*. Z Ang Ps 33, 1929.
- BLUMENFELD, W., *Über quantitative und qualitative Bewertung von Testleistungen*. Z Ang Ps 40, 1931.
- *Untersuchungen über die Formvisualität*. Z Ps 91, 1923.
- *Urteil und Beurteilung*. Leipzig 1931. Erg Bd Ar Ges Ps 3:1—2.
- BOBERTAG, O., *Korrelations-statistische Untersuchungen über die Unterrichtsleistungen der Schüler einer höheren Lehranstalt*. Z Ang Ps 10, 1915.
- *Über den Einfluss der Übung auf das Ergebnis von Testprüfungen*. Z Pd Ps 28, 1927.
- *Über Intelligenzprüfungen nach der Methode von Binet und Simon*. 1—2. Z Ang Ps 5—6, 1911—12. Leipzig 1914. 2., unveränd. Aufl. Leipzig 1920. 3. Aufl. Leipzig 1928.
- *Variabilität und Konstanz von Begabung und Schulleistung*. Z Pd Ps 32, 1931.
- *Zur Theorie der Begabten-Auslese*. Z Ki 32, 1926.
- & HYLLA, E., *Begabungsprüfung für den Übergang von der Grundschule zu weiterführenden Schulen*. Langensalza 1926.
- BÖGEN, H., *Bemerkungen zu der Arbeit von P. Puppe: »Über die Beziehung zwischen einer Arbeitsleistung der Hand und geistigen Arbeitsleistungen«*. Z Ang Ps 25, 1925.
- *Psychologische Grundlegung der praktischen Berufsberatung*. Langensalza 1927.
- *Zur Frage der Rangreihenkonstanz bei Begabungs- und Eignungsprüfungen. Eine methodologische Studie*. Z Ang Ps 20, 1922.
- BOLTON, EURI B., *The relation of memory to intelligence*. J Exp Ps 14, 1931.
- BOLTON, T. L., *The relation of motor power to intelligence*. Am J Ps 14, 1903.
- BONNIS, L., *Le développement de l'intelligence chez les arriérés*. Vannes 1926.
- BONSER, F. G., *The reasoning ability of children of fourth, fifth, and sixth school grades*. New York 1910.
- *The selective significance of reasoning ability tests*. J Ed Ps 7, 1916.
- BONTE, TH., *Die eidetische Anlage und ihre Bedeutung für Erziehung und Unterricht*. Leipzig 1934.
- *Die personale Bedeutsamkeit der eidetischen Anlage unter besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zum intellektuellen Leben*. Bh Z Ang Ps 43, 1928.
- BOOK, HANNAH M., *A psycho-physiological analysis of sex differences*. J Soc Ps 3, 1932.
- BOOK, W. F., *The intelligence of high school seniors as revealed by a state-wide mental survey of Indiana high schools*. New York 1928.
- & MEADOWS, J. L., *Sex differences in 5925 high school seniors in ten psychological tests*. J Appl Ps 12, 1928.
- BORENIUS, G. m. fl., *Matematikundervisningen i skolorna och det skriftliga provet i studentexamen*. Tidskrift utg. av Pedagogiska föreningen i Finland 53, 1916.

- BORING, E. G., A history of experimental psychology. London 1929.
- BOUSFIELD, W. A., A study of motor skill in the free hand duplication of geometrical figures. *J Appl Ps* 14, 1930.
- BOYD, W., Measuring devices in composition, spelling and arithmetic. London 1924.
- BOYNTON, P. L., Intelligence. Its manifestations and measurement. London 1933.
- Sex differences. *Ps B* 23, 1926.
- BRADLEY, F. H., The principles of logic. 2. ed. rev., with commentary and terminal essays. London 1922.
- BRANDELL, G., Skolbarns intressen. En psykologisk pedagogisk undersökning. (Diss. Uppsala.) Stockholm 1913.
- Studentbetyget som horoskop. *Tidning för Sveriges läroverk* 1923.
- BRANDENBERGER, K., Die Zahlauffassung beim Schulkinde. Leipzig 1914.
- BRANDT, F., Psykologi. 1—2. København 1934—40. (1:2., noget ændrede Udg. 1943.)
- BRAUNSCHWEIG, W., Prüfung und Begutachtung der Raumanschauung. *Ind Ps* 6, 1929.
- BRENTANO, F., Psychologie vom empirischen Standpunkte. 1. Leipzig 1874.
- Über die Klassifikation psychischer Phänomene. Leipzig 1911.
- BRIDGES, K. M., Occupational interests of three-year-old children. *Ped Sem* 34, 1927.
- BRIDGMAN, OLGA, The sex of mentally deficient individuals. *Mental hygiene* 13, 1929.
- BRIESSEN, MARIA VAN, Die Unterschiede der Beobachtungsfähigkeit bei reifenden Knaben und Mädchen. I: TUMLER, O., Die seelischen Unterschiede ... Langensalza 1928.
- BRIGHAM, C. C., A study of American intelligence. Princeton 1923.
- Annual reports of the Commission on scholastic aptitude tests. New York 1926—29.
- Diagnostic value of some mental tests. *Ps Mon* 24, 1917.
- Intelligence tests of immigrant groups. *Ps R* 37, 1930.
- & BROLYER, C. R., Sixth annual report of the Commission on scholastic aptitude tests. New York 1931.
- BROLYER, C. R., Annual reports of the Commission on scholastic aptitude tests. New York 1930, 1932—34.
- BROMAN, I., Människans vävnader och organ. 1—2. Stockholm 1925.
- BROWNER, AUGUSTA F., The psychology of special abilities and disabilities. Boston 1917.
- m. fl., A manual of individual mental tests and testing. Boston 1928. (Judge Baker foundation. Publication No. 4.)
- BROOM, M. E., Sex differences in mental ability among junior high school pupils. *J Appl Ps* 14, 1930.
- BROWN, A. W., The change in intelligence quotients in behavior problem children. *J Ed Ps* 21, 1930.
- The unevenness of the abilities of dull and of bright children. New York 1926. (Teachers college. Contributions to education. 220.)
- BROWN, R. R., The time interval between test and re-test in its relation to the constancy of the intelligence quotient. *J Ed Ps* 24, 1933.
- BROWN, W., Individual and sex differences in suggestibility. University of California publications in psychology 2, 1916.
- BROWN, W., An objective study of mathematical intelligence. *Biometrika* 7, 1910.
- Some experimental results in the correlation of mental abilities. *Br J Ps* 3, 1909—10.
- & STEPHENSON, W., A test of the theory of two factors. *Br J Ps* 23, 1933.
- & THOMSON, G. H., The essentials of mental measurement. London 1921. 3. ed. rev. 1925.
- BROWN, W. M., Character traits as factors in intelligence test performance. New York 1923.
- BROWNELL, W. A. & STRETCH, LORENA B., The effect of unfamiliar settings on problem-solving. Durham 1931.

- BRUECKNER, L. J., Diagnostic and remedial teaching in arithmetic. Chicago 1930.
- Manual for diagnostic test in fractions. Minneapolis 1926.
 - Techniques of diagnosis in arithmetic. Yearbook of the National society for the study of education. 34. Bloomington 1935.
- BRUHN, K., De gymniska intressenas utveckling under skolåldern. Tidskrift för psykologisk och pedagogisk forskning 1929.
- De växandes estetiska liv särskilt med hänsyn till de litterära intressenas utveckling. 1—2. Vasa 1920—21.
 - Den ofta påtalade studentexamensinstitutionen. Tidskrift för psykologisk och pedagogisk forskning 1930.
- BRUNSWIK, E., Experimentelle Psychologie in Demonstrationen. Wien 1935.
- BRAATÖY, T., Intelligens-måling. Nordisk medicinsk tidskrift 11, 1936.
- BUCKINGHAM, B. R., Correlation between ability to think and ability to remember, with special reference to United States history. Sch & Soc 5, 1917.
- Intelligence and its measurement: a symposium. XIV. J Ed Ps 12, 1921.
 - Mathematical ability as related to general intelligence. School science and mathematics 21, 1921.
 - The social value of arithmetic. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930.
 - The training of teachers of arithmetic. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930.
 - & MACLATCHY, JOSEPHINE, The number abilities of children when they enter grade one. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930.
- BUCHRA, C. J., Geschlechtsunterschiede beim Menschen. Leipzig 1913.
- BÜHLER, CHARLOTTE, Das Seelenleben des Jugendlichen. 5. Aufl. Jena 1929.
- Vergleich der Pubertätsentwicklung bei Knaben und Mädchen. I: Die Erziehung und die sexuelle Frage, herausgegeben von E. STERN. Berlin 1927.
 - & HETZER, HILDEGARD, Kleinkinder-Tests. Entwicklungstests vom 1. bis 6. Lebensjahr. Leipzig 1932.
- BÜHLER, K., Die geistige Entwicklung des Kindes. 5. Aufl. Jena 1929. 6. durchges. Aufl. Jena 1930.
- Die Gestaltwahrnehmungen. Experimentelle Untersuchungen zur psychologischen und ästhetischen Analyse der Raum- und Zeitanschauung. Bd 1. Stuttgart 1913.
 - Die Krise der Psychologie. Jena 1927.
 - Tatsachen und Probleme zu einer Psychologie der Denkvorgänge. 1. Über Gedanken. Ar Ges Ps 9, 1907. 2. Über Gedankenbeziehungen. Ar Ges Ps 12, 1908.
- BURKE, C. F., The collecting instinct. Ped Sem 7, 1900.
- BURRIS, W. P., Correlations of the abilities involved in secondary school work. New York 1903.
- BURT, C., Correlation between persons. Br J Ps 28, 1937—38.
- Critical notice of »An analysis of performance test scores of a representative group of Scottish children», by Godfrey H. Thomson. Br J Ed Ps 10, 1940.
 - Critical notice of »The intelligence of Scottish children». Br J Ed Ps 3, 1933.
 - Die Verteilung der Schulfähigkeiten und ihre gegenseitigen Beziehungen. Aus dem Englischen übersetzt von W. BETZ. Langensalza 1927. (Jenaer Beiträge zur Jugend- und Erziehungspsychologie. 4.)
 - Experimental tests of general intelligence. Br J Ps 3, 1909—10.
 - Lines of possible reconciliation. Br J Ps 30, 1939.
 - Mental and scholastic tests. London 1927.
 - Methods of factor-analysis with and without successive approximation. Br J Ed Ps 7, 1937.

- BURT, C., The analysis of examination marks. London 1936.
- The analysis of temperament. Br J Med Ps 17, 1938.
 - The backward child. London 1937.
 - The development of reasoning in school children. J Exp Pd 5, 1919.
 - The distribution and relations of educational abilities. London 1917.
 - The factors of the mind. London 1940.
 - The measurement of mental capacities. London 1927.
 - The subnormal mind. Oxford 1935. 2. ed. Oxford 1937. (University of London. Heath Clark lectures, 1933.)
 - & MOORE, R. C., The mental differences between the sexes. J Exp Pd 1, 1912.
- BUSEMANN, A., Die Jugend im eigenen Urteil. Eine Untersuchung zur Jugendkunde. Langensalza 1926.
- Pädagogische Milieukunde. 1. Einführung in die allgemeine Milieukunde und in die pädagogische Milieutypologie. Halle a. S. 1927.
- BUSSE, H., Das literarische Verständnis der werktätigen Jugend zwischen 14 und 18. Bh Z Ang Ps 32, 1923.
- BUSWELL, G. T., A critical survey of previous research in arithmetic. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930.
- & JOHN, L., Diagnostic studies in arithmetic. Chicago 1926.
- BUTLER, F. A., An investigation to discover the fundamental difficulties met by pupils in the interpretation of concrete problems in arithmetic. (Opublicerad bachelor's thesis; cit. efter Hydle & Clapp, Elements.)
- BUTTERGEIT, H., Führergestalten in der Schulklasse. Z Ang Ps 43, 1932.
- BAERWALD, R., Das weibliche Seelenleben und die Frage seiner Gleichwertigkeit. Buchenbach-Baden 1923.
- Zur Psychologie der Vorstellungstypen mit besonderer Berücksichtigung der motorischen und musikalischen Anlage. ... Leipzig 1916. (Schriften der Gesellschaft für psychologische Forschung. 18—20.)
- BÖGE, K., Eine Untersuchung über praktische Intelligenz. Z Ang Ps 28, 1927.
- Nachtrag zu meinem Lagertest. Z Ang Ps 33, 1929.
- BÜSENBURG-BEETZ, HULDA, Über den Einfluss des Milieus auf Testleistungen. Osterwieck 1930.
- CAIRNS, G. C., An analytical study of mathematical abilities. Washington 1931.
- CAJORI, F., A new marking system and means of measuring mathematical abilities. Science 39, 1914.
- CALKINS, MARY W., A study of the mathematical consciousness. Educational review 8, 1894.
- CAMERON, ANNIE E., A comparative study of the mathematical ability of boys and girls in secondary schools. Br J Ps 16, 1925—26.
- CAMP, H. L., Scales for measuring results of physics teaching. J Ed Res 5, 1922.
- CAMPBELL, H., Differences in the nervous organization of man and woman: physiological and pathological. London 1891.
- CANDOLLE, A. DE, Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles. Genève, Bâle, Lyon 1873.
- Zur Geschichte der Wissenschaften und der Gelehrten seit 2 Jahrhunderten... Leipzig 1911.
- CARLSON, H. B., Factor analysis of memory ability. J Exp Ps 21, 1937.
- CARNAP, R., Abriss der Logistik. Mit besonderer Berücksichtigung der Relationstheorie und ihrer Anwendungen. Wien 1929. (Schriften zur wissenschaftlichen Weltauffassung. 2.)
- CARTER, H. D., The organization of mechanical intelligence. J Genet Ps 35, 1928.

- CASON, H., Influence of suggestion on imagery in a group situation. *Journal of abnormal and social psychology* 20, 1925.
- CASSIRER, E., Philosophie der symbolischen Formen. 1—3, index. Berlin 1923—31.
— Substanzbegriff und Funktionsbegriff. Untersuchungen über die Grundfragen der Erkenntniskritik. Berlin 1910.
- CASTLE, C. S., A statistical study of eminent women. *Ar Ps* 27, 1913.
- CATTELL, J. McK., A statistical study of eminent men. New York 1903.
— & WISSLER, C., Educational psychology. New York 1903.
- CATTELL, PSYCHE, Constant changes in the Stanford-Binet IQ. *J Ed Ps* 22, 1931.
— Do the Stanford-Binet IQ's of superior boys and girls tend to decrease or increase with age? *J Ed Res* 26, 1933.
— The Heinis personal constant as a substitute for the IQ. *J Ed Ps* 24, 1933.
- CATTELL, R. B., A guide to mental testing: for psychological clinics, schools, and industrial psychologists. London 1936.
— Occupational norms of intelligence, and the standardization of an adult intelligence test. *Br J Ps* 25, 1934—35.
— & BRISTOL, HILDA, Intelligence tests for mental ages of four to eight years. *Br J Ed Ps* 3, 1933.
— & WILLSON, J. L., Contributions concerning mental inheritance. 1. Of intelligence. *Br J Ed Ps* 8, 1938.
- CHADWICK, MARY, Menstruationsangst. *Zeitschrift für psychoanalytische Pädagogik* 5, 1931.
- CHAPMAN, J. C., Individual differences in ability and improvement and their correlations. New York 1914. (Columbia university. Teachers college. Contributions to education 63.)
- CHARLIER, C. V. L., Vorlesungen über die Grundzüge der mathematischen Statistik. Hamburg 1920. (3. Aufl.) Lund 1931.
- CHASE, V. E., The diagnosis and treatment of some common difficulties in solving arithmetic problems. *J Ed Res* 20, 1929.
- CHIPMAN, CATHERINE E., The constancy of the intelligence quotient of mental defectives. *Ps Cl* 18, 1929.
- CHOTZEN, F., Die Intelligenzprüfungsmethode von Binet-Simon bei schwachsinnigen Kindern. *Z Ang Ps* 6, 1912.
— Zur Pathologie des Hilfsschulkindes. *Z Ki* 37, 1930.
- CLAPAREDE, E., Comment diagnostiquer les aptitudes chez les écoliers. Paris 1924.
— De la constance des sujets à l'égard des tests d'aptitude. *Ar de Ps* 17, 1919.
— La conscience de la ressemblance et de la différence chez l'enfant. *Ar de Ps* 17, 1919.
— La psychologie de l'intelligence. *Scientia* 1917.
— COURTHIAL, A. & VAN DE STADT. Se: COURTHIAL.
- CLOW, S., Unwell. *Lancet* 204, 1923.
- COHN, J., Die Verschiedenheit der Geschlechter nach Erfahrungen beim gemeinsamen Unterricht. Leipzig 1914. (Arbeiten des Bundes für Schulreform 8. — Berichte des 3. deutschen Kongresses für Jugendbildung und Jugendkunde. Breslau 1913.)
— & DIEFFENBACHER, F., Untersuchungen über Geschlechts-, Alters- und Begabungsunterschiede bei Schülern. *Bh Z Ang Ps* 2, 1911.
- COLLAR, D. J., A statistical survey of arithmetical ability. *Br J Ps* 11, 1920—21.
- College entrance examination. Annual report for the years 1926, 1927, 1928, 1929. New York 1926—29.
- COLLIER, J. W., The predictive value of intelligence tests for secondary education. *Br J Ed Ps* 3, 1933.
- Columbia associates in philosophy*, An introduction to reflective thinking. Boston 1923.

- COLVIN, S. S., Intelligence and its measurement: a symposium. IV. *J Ed Ps* 12, 1921.
- & ALLEN, R. D., Mental tests and linguistic ability. *J Ed Ps* 14, 1923.
- & MCPHAIL, A. H., Intelligence of seniors in the high schools of Massachusetts. Washington 1924. (Bureau of education. Bulletin. 9.)
- COMIN, R., Teachers' estimates of the ability of pupils. *Sch & Soc* 3, 1916.
- COMMINS, W. D., More about sex difference. *Sch & Soc* 28, 1928.
- The effect of education on original differences. Washington 1927. (The catholic university of America. Educational research bulletins, Vol. 2, No 7.)
- CONKLIN, E. S., BYRON, M. E. & KNIPS, ALTA, Some mental effects of menstruation. *Ped Sem* 34, 1937.
- CONRAD, H. S., JONES, H. E. & HSIAO, H. H., Sex differences in mental growth and decline. *J Ed Ps* 24, 1933.
- COURTHIAL, A., VAN DE STADT, I. & CLAPARÈDE, E., Rapidité et qualité. *Ar de Ps* 23, 1932.
- COURTIS, S. A., Arithmetic tests and studies in the psychology of arithmetic. Chicago 1917.
- Final report of the educational investigation committee of school inquiry in the city of New York. New York 1913.
- Maturation as a factor in diagnosis. Yearbook of the National society for the study of education. 34. Bloomington 1935.
- Maturation units for the measurement of growth. *Sch & Soc* 30, 1929.
- Measurement of growth and efficiency in arithmetic. Elementary school teacher 10—11, 1909—11.
- Section of report of educational investigation committee of school inquiry. New York 1913.
- The measurement of growth. Ann Arbor 1932.
- The prediction of growth. *J Ed Res* 26, 1933.
- Why children succeed. A study of the factors conditioning the progress of children in school, ... Detroit 1925.
- COX, CATHARINE M., The early mental traits of three hundred geniuses. Stanford university 1926. (= TERMAN, L. M., Genetic studies of genius. 2.)
- COX, J. W., Mechanical aptitude. Its existence, nature, and measurement. London 1928.
- CRATHORNE, A. R., A critical study of the correlation method applied to grades. (The reorganization of mathematics in secondary education. Chapter 10. The mathematical association of America. 1923.)
- CROCKETT, A. C., A measure of manual ability. *J Appl Ps* 14, 1930.
- CROFTS, J. M & JONES, D. C., Secondary school examination statistics. London 1928.
- CRONER, ELSE, Die Psyche der weiblichen Jugend. 2. Aufl. Langensalza 1925. (Schriften zur Frauenbildung. 6. — Fr. Mann's pädag. Magazin. 996.)
- CUNEO, IRENE & TERMAN, L. M., Stanford-Binet tests of 112 kindergarten children and 77 repeated retests. *Ped Sem* 25, 1918.
- CUNNINGHAM, K. S., Binet and Porteus tests compared. Examination of one hundred school children. *J Ed Ps* 7, 1916.
- DALE, A. BARBARA, Group tests in reasoning ability. *Br J Ps* 16, 1925—26.
- DANFORTH, CH. H., The interrelation of genic and endocrine factors in sex. I: ALLEN, E. m. fl.: Sex and internal secretions. Baltimore 1934.
- DARWIN, CH., The expression of emotions in man and animals. London 1872.
- The origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life. 4. ed. London 1866.
- The variation of animals and plants under domestication. 1—2. London 1868.
- DASHIELL, J. F., Fundamentals of objective psychology. New York 1928.
- DAVENPORT, CH., Human growth curve. *J Genet Physiol* 10, 1926.

- DAVEY, CONSTANCE M., A comparison of group verbal and pictorial tests of intelligence. *Br J Ps* 17, 1926—27.
- DAVIES, A. H., Work and environment. I: Industrial psychology, ed. by C. S. MYERS. London 1929.
- DAWSON, S., Psychological tests in relation to education and vocational guidance. *Br J Ps* 21, 1930—31.
- DAY, B. & FISHER, R. A., The comparison of variability in populations having unequal means. An example of the analysis of covariance with multiple dependent and independent variates. *Annals of eugenics* 7, 1936—37.
- DAYTON, N. A., Report of the division of mental deficiency in Massachusetts 1932.
- DEARBORN, G. V. N., Intuition. *Ps R* 23, 1916.
- DEARBORN, W. F., Intelligence tests. Their significance for school and society. New York 1928.
- The intelligence quotients of adults and related problems. *J Ed Res* 6, 1922.
- & LANGFELD, H. S., Portable tachistoscope and memory apparatus. *Ps R* 23, 1916.
- DECROLY, O., Épreuve nouvelle pour l'examen mental et son application aux enfants anormaux. *B Soc Anthropol Bruxelles* 32, 1913.
- La valeur du quotient intellectuel chez les enfants anormaux. *J de Neur et de Psychiatr* 30:12, 1930.
- & BUYSE, R., La pratique des tests mentaux. Paris 1928.
- & DEGAND, JULIA, Observations relatives à l'évolution des notions de quantités continues et discontinues chez l'enfant. *Ar de Ps* 12, 1912.
- Definitions and delimitations of psychological terms. 3. *Ps B* 22, 1925.
- DESCOEUDRES, ALICE, Enquête sur l'évaluation subjective de quelques tests de Binet-Simon. *Ar de Ps* 16, 1917.
- Le développement de l'enfant de deux à sept ans. *Recherches de psychologie expérimentale*. Neuchâtel et Paris 1921.
- DEUCHLER, G., Beiträge zur Psychologie der Rechenübung und Rechenfertigkeit. *Z Pd Ps* 17, 1916.
- Psychologische Vorfragen des ersten Rechenunterrichts. *Z Pd Ps* 13, 1912.
- Über die methodische Behandlung der Beliebtheitsuntersuchungen. *Z Pd Ps* 18, 1917.
- Über Schlussversuche, insbesondere an Kindern und Jugendlichen. *Z Pd Ps* 21, 1920.
- DEWEY, EVELYN, CHILD, EMILY & RUMML, B., Methods and results of testing school children; manual of tests used by the psychological survey in the public schools of New York city, ... New York 1920.
- DEWEY, J., How we think. Boston & New York 1910.
- DIESEL, E., Das Phänomen der Technik. Zeugnisse, Deutung und Wirklichkeit. 2. durchges. Aufl. Leipzig 1940.
- DIETER, G., Typische Denkformen in ihrer Beziehung zur Grundstruktur der Persönlichkeit. Leipzig 1934. *Erg Bd Z Ps* 24, 1934. (Experimentelle Beiträge zur Typenkunde. 2.)
- DILTHEY, W., Gesammelte Schriften. Bd 1 ff. Leipzig 1914 ff.
- DODD, S. C., The theory of factors. (1—2.). *Ps R* 35, 1928.
- DOLL, E. A., The average mental age of adults. *J Appl Ps* 3, 1919.
- The growth of intelligence. *Ps Mon* 29:2, 1920.
- DOUGLAS, H. R. & SPENCER, P. L., Is it necessary to weight exercises and standard tests? *J Ed Ps* 14, 1923.
- DREWER, J., Psychological tests of educable capacity. London 1928.
- DRISCOLL, GERTRUDE P., The developmental status of the pre-school child as a prognosis of future development. New York 1933. (Child development monographs. 13.)

- DUHEM, P., Ziel und Struktur der physikalischen Theorien. Übers. von F. ADLER. Leipzig 1908.
- DUMAS, G., Nouveau traité de psychologie. 1—3. Paris 1930—33.
- DUNCKER, K., A qualitative (experimental and theoretical) study of productive thinking (solving of comprehensible problems). Ped Sem 33, 1926.
- Zur Psychologie des produktiven Denkens. Berlin 1935.
- & KRECHEVSKY, I., On solution — achievement. Ps R 46, 1939.
- DUNLAP, K., Social psychology. Baltimore 1927.
- DÜRR, E., Einführung in die Pädagogik. Leipzig 1908.
- Über die experimentelle Untersuchung der Denkvorgänge. Z Ps 49, 1908.
- DÖRING, W. O., Schülersauslese und psychische Berufsberatung an Lübecker Schulen. Lübeck 1924. — Z Pd Ps 25, 1924.
- Untersuchungen zur Psychologie des Lehrers. Leipzig 1925.
- EARLE, F. M. & GAW, FRANCES, The measurement of manual dexterities. National institute of industrial psychology. Report 4. London 1930.
- EBBINGHAUS, H., Abriss der Psychologie. 6. Aufl. Leipzig 1919. 7. Aufl., durchges. von K. BÜHLER. Berlin 1920.
- Grundzüge der Psychologie. Bd 1 (4. Aufl.)—2 (1.—3. Aufl.) Leipzig 1919, 1913.
- Über eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern. Z Ps 13, 1897.
- EBERHARD, E. F. W., Das Wesen des Feminismus. I: Geschlechtscharakter und Volkskraft, Grundprobleme des Feminismus, herausgegeben von E. F. W. EBERHARD. Leipzig 1930.
- Über die Beständigkeit anthropologischer Geschlechtsunterschiede. I: Geschlechtscharakter und Volkskraft, Grundprobleme des Feminismus, herausgegeben von E. F. W. EBERHARD. Leipzig 1930.
- ECKHARDT, K., Beobachtungen über das Zahlverständnis der Schulrekruten. Z Exp Pd 8, 1909.
- Visuelle Erinnerungsbilder beim Rechnen. Z Exp Pd 5, 1907.
- EDGERTON, A. H. & TOOPS, H. A., A table for predicting the validity and reliability coefficients of a test when lengthened. J Ed Res 18, 1928.
- EDLÉN, Å., Experimentelle Wachstumsstudien an Daphnia Magna. Lund 1937. (LUA N. F. Avd. 2. Bd 34. Nr 1. — Kungl. Fysiografiska sällskapets handlingar. N. F. Bd 49:1.)
- EDMONDSON, MARGARET B., A mental survey of first grade school pupils. Ped Sem 27, 1920.
- EDWARDS, A. S., Intelligence as the capacity for variability or versatility of response. Ps R 35, 1928.
- EELLS, W. C., An improvement in the theoretical basis of five point grading systems based on the normal probability curve. J Ed Ps 21, 1930.
- California junior college mental-educational survey. Sacramento, Cal. 1930. (State department of education. Division of research and statistics. Bulletin 1—3.)
- EHRENSTEIN, W., Prinzipielles über Intelligenz. Z Ps 124, 1932.
- ELDETON, W. P., Tables for testing the goodness of fit of theory to observation. Biometrika 1, 1901—02.
- ELIASBERG, W., Psychologie und Pathologie der Abstraktion. Eine experimentelle Untersuchung über aufgabenfreie (natürliche) Beobachtungsvorgänge ... Leipzig 1925. Bh Z Ang Ps 35.

- ELLIS, H., A study of British genius. London 1904.
- Man and woman: a study of human secondary sexual characteristics. London 1894. 6. ed. 1926. (The contemporary science series. 24.)
 - Man and woman: a study of secondary and tertiary sexual characters. New York 1929.
- ELLIS, R. S., A preliminary quantitative study of Purkinje cells in normal, subnormal and senescent human cerebella, with some notes on functional localization. *Journal of comparative neurology* 30, 1919.
- Norms for some structural changes in the human cerebellum from birth to old age. *Journal of comparative neurology* 32, 1920.
 - The psychology of individual differences. London 1928.
- ELMGREN, J., Den multipla faktoranalysen och begåvningsstudiet. *Norsk pedagogisk årbok* 1942—1943. Trondheim 1943.
- Gestalt psychology. A survey and some contributions. Göteborg 1939. (Göteborgs högskolas årsskrift. 44(1938):4.)
- ELSENHANS, TH., Der Unterschied der Geschlechter und seine Bedeutung für die öffentliche Jugendziehung. (Verhandlungen.) *Arbeiten des Bundes für Schulreform.* 8. Leipzig 1914.
- ELZE, C., Rechtslinksempfinden und Rechtslinksblindheit. *Z Ang Ps* 24, 1924.
- EMMETT, W. G., The tetrad criterion and scholastic examinations. *Br J Ed Ps* 5, 1935.
- ENG, HELGA, Abstrakte Begriffe im Sprechen und Denken des Kindes. Leipzig 1914.
- Bh *Z Ang Ps* 8, 1914.
- Begynnernes forestillingskrets og sprog. Kristiania 1923.
 - Experimentelle Untersuchungen über das Gefühlsleben des Kindes im Vergleich mit dem des Erwachsenen. Bh *Z Ang Ps* 30, 1922.
- ERDMANN, B., Umriss zur Psychologie des Denkens. 2. Aufl. Tübingen 1908.
- ERDMANN, GORI, Das Problem der Geschlechter. Freiberg i. S. 1913.
- ESSEN-MÖLLER, E., Kompendium i statistik för medicinare. Lund 1929. 2. omarb. uppl. Lund 1941.
- ESSER, LUISE, Untersuchung einer auffallenden Rechenschwäche zum Nachweis der sie verursachenden psychischen Faktoren. *Z Ki* 35, 1929.
- ESTABROOKS, G. H., The relation between cranial capacity, relative cranial capacity and intelligence in school children. *J Appl Ps* 12, 1928.
- EVANS, J. E. & KNOCH, FLORENCE E., The effects of special drill in arithmetic as measured by the Woody and the Curtis arithmetic tests. *J Ed Ps* 10, 1919.
- EYSENCK, H. J., Critical notice of »Primary mental abilities» by L. L. Thurstone. *Br J Ed Ps* 9, 1939.
- EYTH, M., Lebendige Kräfte. 2. Aufl. Berlin 1908.
- FAUTH, E., Testuntersuchungen an Schulkindern nach der Methode des fortlaufenden Addierens. *Ar Ges Ps* 51, 1925.
- FEHR, H., Enquête sur la méthode de travail des mathématiciens. *L'enseignement mathématique* 8, 1905—06.
- FERGUSON, G. O., A series of form boards. *Z Exp Ps* 2, 1920.
- FILBIG, J., Untersuchungen über die Entwicklung der Zahlvorstellungen im Kinde. *Z Pd Ps* 24, 1923.
- FINCH, F. H., Sex differences in mental growth. *J Ed Ps* 26, 1935.
- FINKELSTEIN, J. E., The marking system in theory and practice. Baltimore 1913. (Educational psychology monographs. 10.)
- FISCHEL, W., Die niederen und die höheren Denkleistungen. *Z Ang Ps* 64, 1943.
- Methoden zur psychologischen Untersuchung der Wirbeltiere. I: Handbuch der

- biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von E. ABDERHALDEN. Abt. 6: D. Berlin 1932.
- FISCHER, A., Über den Zusammenhang von Denkpsychologie und Intelligenzprüfung. Z Ps 27, 1926.
- FISCHER, E., Typen physikalischen Denkens. Z Ang Ps 44, 1933.
- FISCHER, G. H. & EILKS, H., Die Herleitung der Typen aus funktionellen und strukturellen Zusammenhängen. Z Ps 133, 1934.
- & HENTZE, R., Strukturvergleichende Untersuchungen an Eltern und Kindern. (Vorläufige Mitteilung zur integrationstypologischen Erbforschung.) Z Ps 133, 1934.
- FISHER, R. A., Statistical methods for research workers. 5. ed. London 1934. 6. ed. London 1936.
- FLACH, A., Über symbolische Schemata im produktiven Denkprozess. Ar Ges Ps 52, 1925.
- FLACK, W. S., An investigation of mathematical ability in the classroom. Forum of education 4, 1926.
- Flickskolemötet, Det trettonde allmänna svenska, i Lund 1922. Berättelse utg. av GRETA STENDAHL. Stockholm 1922.
- FÖRAN, T. G., A supplementary review of the constancy of the intelligence quotient. Washington 1929. (The catholic university of America. Educational research bulletins. 4:9.)
- The constancy of the intelligence quotient. Catholic educational review 24, 1926.
- The constancy of the intelligence quotient; a review. Washington 1926. (The catholic university of America. Educational research bulletins. 1:10.)
- FORD, CH. A., The variability of IQ:s for psychopaths retested within fifteen days. Ps Cl 18, 1929.
- FORD, H., Mitt liv och mitt arbete. Sv. övers. Stockholm 1922.
- FORSBERG, J. H., Förstående och minne. En undersökning rörande vuxnas studiemetoder. (Diss.) Uppsala 1928.
- FOURACRE, L., Psychological tests of mathematical ability. Forum of education 4, 1926.
- FOX, A. C., A study in preperception. Br J Ps 15, 1924—25.
- FOX, CH., A new method of marking group tests. Br J Ps 12, 1921—22.
- Educational psychology. London 1925. 2. ed., 2. impr. London 1930.
- FOX, EDNA J., An investigation of the effect of glandular therapy on the intelligence quotient. Mental hygiene 12, 1928.
- The diagnostic value of group tests as determined by the qualitative differences between normal and feeble-minded children. J Appl Ps 11, 1927.
- FRANKEN, A., Bilderkombination. Ein Beitrag zum Problem der Intelligenzprüfung. Z Ang Ps 12, 1917.
- FRANZEN, R., Attempts at test validation. J Ed Res 6, 1922.
- m. fl., Intelligence tests and school reorganization. Yonkers, N.Y., 1922.
- FRASIER, G. W., An inquiry into the statistical basis of a conclusion concerning sex differences. J Ed Ps 11, 1920.
- FREEMAN, F. N., Intellectual growth of children as indicated by repeated tests. Ps Mon 47:2, 1936.
- Intelligence and its measurement: a symposium. III. J Ed Ps 12, 1921.
- Mental tests. Ps B 17, 1920.
- Mental tests: their history, principles, and applications. London ... 1926. Rev. ed. Boston 1939.
- The psychology of the common branches. Boston 1916.
- FREEMAN, F. S., Individual differences; the nature and causes of variations in intelligence and special abilities. New York 1934.
- Power and speed: their influence upon intelligence test scores. J Appl Ps 12, 1928.

- FREEMAN, F. S., The factor of speed. *J Gener Ps* 6, 1932.
- The factors of speed and power in tests of intelligence. *J Exp Ps* 14, 1931.
- FREUD, S., *Gesammelte Schriften*, 1—11. Wien (1924—28).
- FREUDENTHAL, G., Om typiska skiljaktigheter mellan modersmålsutveckling och språkkurs. Ett bidrag till språkundervisningens psykologi. Lund 1925.
- FRIEDRICH, A., Die Einstellungsprüfungen der Schlosser- und Dreherlehrlinge innerhalb der Friedr. Krupp-A.G., Essen. *Pr Ps* 3, 1921—22.
- FRIEDRICH, TH., Formenwandel von Frauenwesen und Frauenbildung. Leipzig 1934.
- FRISCHEISEN-KÖHLER, IDA, Untersuchungen an Schulzeugnissen von Zwillingen. *Z Ang Ps* 37, 1930.
- FRÖBES, J., *Lehrbuch der experimentellen Psychologie*. 1—2. 2.—3. Aufl. Freiburg 1923—29.
- FUXLOCH, K., Das Soziologische im Spiel des Kindes. *Bh Z Ang Ps* 53, 1930.
- FOERSTER, J. F. v., Die Hauptarten des technischen Verständnisses. *Ind Ps* 15, 1938.
- GADELUS, B., Det mänskliga själslivet i belysning av sinnessjukläkarens erfarenhet. Grundlinjer... 1—4. Stockholm 1921—24. 2. rev. och tillök. uppl. 1—2. Stockholm 1926—29.
- Om barnets psykiska utveckling och själslivets hygien under skolåldern. Stockholm 1924.
- GALANT, S., Praktische Intelligenz und moralische Imbezillität. *Ar Pt* 64, 1922.
- GALTON, F., *English men of science: their nature and nurture*. London 1874.
- Hereditary genius. An inquiry into its laws and consequences. London 1869. New ed. 1892.
- Inquiries into human faculty and its development. London 1883.
- GARD, W. L., A preliminary study of the psychology of reasoning. *Am J Ps* 18, 1907.
- GARNETT, J. C. M., General ability, cleverness and purpose. *Br J Ps* 9, 1917—19.
- GARRETT, H. E., »Holzinger, K. J.: Statistical résumé of the Spearman two-factor theory». *Ps B* 28, 1931.
- Statistics in psychology and education. London 1930.
- The two-factor theory and its criticism. *Ps R* 42, 1935.
- BRYAN, A. I. & PERL, RUTH E., The age factor in mental organization. *Ar Ps* 176, 1935.
- & SCHNECK, M. R., *Psychological tests, methods and results*. London 1933.
- GARRISON, K. C., The psychology of exceptional children. New York 1940.
- GARRISON, S. C., Additional retests by means of the Stanford revision of the Binet-Simon tests. *J Ed Ps* 13, 1922.
- Fluctuations of the intelligence quotient. *Sch & Soc* 13, 1921.
- Retests on adults at an interval of ten years. *Sch & Soc* 32, 1930.
- & RYAN, FLORENCE, Age-grade-sex percentile norms for some educational tests. 1. Woody—McCall mixed fundamentals arithmetic tests. *Peabody journal of education* 1, 1923—24.
- GATES, A. I., Correlations of immediate and delayed recall. *J Ed Ps* 9, 1918.
- Experiments on the relative efficiency of men and women in memory and reasoning. *Ps R* 24, 1917.
- Psychology for students of education. Rev. ed. New York 1938.
- The correlations of achievement in school subjects with intelligence tests and other variables. *J Ed Ps* 13, 1922.
- Variations in efficiency during the day, together with practice effects, sex differences, and correlations. University of California publications in psychology 2, 1916.
- & LA SALLE, JESSIE, The relative predictive values of certain intelligence and educational tests together with a study of the effect of educational achievement upon intelligence test scores. *J Ed Ps* 14, 1923.

- GATES, A. I., & SCOTT, A. W., Characteristics and relations of motor speed and dexterity among young children. *J Genet Ps* 39, 1931.
- GATEWOOD, M. C. & WEISS, A. P., Race and sex differences in newborn infants. *J Genet Ps* 38, 1930.
- GAUPP, R., *Barnets psykologi*. Övers. av E. SPJUT. Uppsala 1922.
- *Psychologie des Kindes*. 2. Aufl. Leipzig 1910. (Aus *Natur und Geisteswelt*. 213.)
- Über die Geschlechtsunterschiede bei Psychosen und ihre Bedeutung für eine vergleichende Psychologie der Geschlechter. *Zeitschrift für Sexualwissenschaft und Sexualpolitik* 16, 1929—30.
- GAW, FRANCES, A study of performance tests. *Br J Ps* 15, 1924—25.
- *Performance tests of intelligence*. London 1925.
- GELB, A. & GOLDSTEIN, K., Über Farbensamenamnesie nebst Bemerkungen über das Wesen der amnestischen Aphasie überhaupt und die Beziehung zwischen Sprache und dem Verhalten zur Umwelt. *Ps Fo* 6, 1925. (GELB, A. & GOLDSTEIN, K., *Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle*. 10.)
- GERTZ, E., An investigation on speed and quality standards for ability in handwriting made in elementary schools at Malmö and Lund, Sweden. Lund 1934. (LUA N. F. Avd. 1, Bd. 30:4.)
- GESELL, A., *Infancy and human growth*. New York 1929.
- GEYSER, J., *Die Seele. Ihr Verhältnis zum Bewusstsein und zum Leibe*. Leipzig 1914. (Wissen und Forschen. Schriften zur Einführung in die Philosophie. 6.)
- GIESE, F., *Das freie literarische Schaffen bei Kindern und Jugendlichen*. *Bh Z Ang Ps* 7, 1914.
- Der Unterschied der Geschlechter in körperlicher und geistiger Beziehung. (Verhandlungen.) *Arbeiten des Bundes für Schulreform*. 8. Leipzig 1914.
- *Erzeugnisse freien literarischen Schaffens von Kindern und Jugendlichen*. Poesie und Prosa. *Arbeiten des Bundes für Schulreform*. 7. Leipzig 1913.
- *Psychische Normen für Grundschule und Berufsberatung*. Langensalza 1920. (Deutsche Psychologie. 3:2.)
- *Psychologische Beiträge*. 1. Langensalza 1916.
- *Psychotechnische Eignungsprüfungen an Erwachsenen*. Langensalza 1921.
- *Zur Psychologie der Geschlechter*. Langensalza 1916.
- *Zur Untersuchung der praktischen Intelligenz*. *Z N Pt* 59, 1920.
- GILBERT, J. A., *Researches on the mental and physical development of school-children*. *Studies from the Yale psychological laboratory* 2, 1894.
- GILBY, W. H. & PEARSON, K., On the significance of the teacher's appreciation of general intelligence. *Biometrika* 8, 1911.
- GIRGENSOHN, K., *Der seelische Aufbau des religiösen Erlebens. Eine religionspsychologische Untersuchung auf experimenteller Grundlage*. Leipzig 1921.
- GOBLOT, E., *Traité de logique*. Préface de ÉMILE BOUTROUX. Paris 1918.
- GODDARD, H. H., A side light on the development of the number concept. *Supplement to the training school* 1, 1907.
- *Psychology of the normal and subnormal*. New York 1919.
- *School training of gifted children*. New York 1928.
- *Two thousand normal children measured by the Binet measuring scale of intelligence*. *Ped Sem* 18, 1911.
- GODFERNAUX, A., *Le sentiment et la pensée et leurs principaux aspects physiologiques*. *Essai de psychologie expérimentale et comparée*. Paris 1894.
- GOLDMEYER, E., Über Ähnlichkeit bei gesehenen Figuren. *Ps Fo* 21, 1937.
- GOOD, C. V., BARR, A. S. & SCATES, D. E., *The methodology of educational research*. New York 1936.

- GOODENOUGH, FLORENCE L., Measurement of intelligence by drawings. Yonkers, N.Y., 1926.
- The consistency of sex differences in mental traits at various ages. *Ps R* 34, 1927.
- The Kuhlmann-Binet tests for children of pre-school age. A critical study and evaluation. Minneapolis 1927. (University of Minnesota. Institute of child welfare. Monograph series 2.)
- & BRIAN, C. R., Certain factors underlying the acquisition of motor skill by pre-school children. *J Exp Ps* 12, 1929.
- GOTTSCHALDT, K., Erbpsychologie der Elementarfunktionen der Begabung. I: Handbuch der Erbbiologie des Menschen, herausgegeben von G. JUST. 5: 1. Berlin 1939.
- GOUDOEVER, J. VAN, Ijking van definitietests. I: Mededeelingen uit het psychologisch laboratorium der rijksuniversiteit te Utrecht. 5. Utrecht 1931.
- GOWEN, J. W. & GOOCH, MARJORIE, Age, sex and the interrelations of mental attainments of college students. *J Ed Ps* 17, 1926.
- GRACE, A., The effect of certain factors in the verbal arithmetic problems upon children's success in the solution. Baltimore 1933.
- GRANIT, R., Ung mans väg till Minerva. Stockholm 1941.
- GRAVES, KATHARINE B., The influence of specialized training on tests of general intelligence. New York 1924. (Columbia university. Teachers college. Contributions to education. 143.)
- GRAY, J. L., The nation's intelligence. London 1936.
- GRAY, J. S., A behavioristic interpretation of intelligence. *Ps R* 39, 1932.
- GRAY, P. L. & MARSDEN, R. E., The constancy of the intelligence quotient. *Br J Ps* 13, 1922—23.
- & — The constancy of the intelligence quotient — further results. *Br J Ps* 15, 1924—25.
- & — The constancy of the intelligence quotient — final results. *Br J Ps* 17, 1926—27.
- GREEN, E., Psychological tests of educable capacity. London 1928.
- GREENE, B., Practice effects on various types of standard tests. *Am J Ps* 49, 1937.
- GREENE, H. A., A critique of remedial and drill materials in arithmetic. *J Ed Res* 21, 1930.
- Directed drill in the comprehension of verbal problems in arithmetic. *J Ed Res* 11, 1925.
- & JORGENSEN, A. N., The use and interpretation of educational tests. A handbook for the classroom teacher. New York 1929.
- GRIFFIN, H. D., Nomogram for checking the reliability of test scores. *J Appl Ps* 14, 1930.
- GRIFFITHS, CH. H., Individual differences in imagery. *Ps Mon* 37:3, 1927.
- GRIFFITHS, RUTH, A study of imagination in early childhood and its function in mental development. Preface by J. C. FLUGEL. London 1935.
- GROSS, J., Experimentelle Untersuchungen über den Integrationsgrad bei Kindern. *Z Ang Ps* 33, 1929.
- GROSS, O., Die zerebrale Sekundärfunktion. Leipzig 1902.
- GROSSART, F., Gefühl und Strebung. Grundlinien einer seelischen Gefühlslehre. Leipzig 1931.
- GROSSNICKLE, F. E., Concepts in social arithmetic for the eight grade level. *J Ed Res* 30, 1937.
- Growth and development of the child. New York & London 1930 ff. (White house conference on child health and protection. Committee on growth and development.)
- GRÜNBAUM, A. A., Über die Abstraktion der Gleichheit. Ein Beitrag zur Psychologie der Relation. *Ar Ges Ps* 12, 1908.
- What is intelligentie. Administratieve arbeid. Amsterdam 1925.

- GUILFORD, J. P., Human abilities. Ps R 47, 1940.
 — Psychometric methods. London 1936.
- GUNDLACH, R., The effects of practice on the correlations of three mental tests. J Ed Ps 17, 1926.
- GUT, A., Die Entwicklung des Denkens beim Schulkinde. Zürich 1918.
- GYLLENSWÄRD, C. E., Studentexamen såsom intelligensprov. Tidskrift i militär hälsovård 56, 1931.
- GÄSTRIN, J., Det intelligenta lärandets problem. Åbo 1940.
- HAASE, E., Über die Auffassung der Winkel an der Wandtafel. Z Pd Ps 22, 1921.
- HABRICH, J., Über die Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit von Schülerinnen. Z Ang Ps 9, 1915.
- HAGELSTAM, M., Utgöra de psykiska olikheterna mellan gossar och flickor ett hinder för samundervisningen. Tidskrift utg. av Pedagogiska föreningen i Finland 52, 1916.
- HAGGERTY, M. E., Arithmetic: a cooperative study in educational measurements. Indiana university bulletin 12, 1915.
 — Intelligence and its measurement: a symposium. XIII. J Ed Ps 12, 1921.
 — Recent developments in measuring human capacity. J Ed Res 3, 1921.
- HALBAN, J., Zur Frage der Geschlechtscharaktere. Archiv für Gynäkologie 130, 1927.
- HALL, G. ST., Adolescence. 1—2. London 1905.
 — A study of fears. I: Ausgewählte Beiträge zur Kindespsychologie und Pädagogik. Altenburg 1902.
 — The contents of children's minds on entering school. Ped Sem 1, 1891.
 — Youth: its education, regimen and hygiene. New York 1912.
- HALLGREN, S., Grupptestning. Ett medel att minska kvarsittning i folkskolor och högre skolor. Stockholm 1943.
- HAMID, S. A., Some factors of effectiveness in mental (>intelligence<) tests. Br J Ps 16, 1925—26.
- HAMILTON, E. R., Insight and skill in arithmetic. J Ed Res 12, 1925.
- HAMILTON, W., Lectures on metaphysics and logic. 1—4. London 1859—60.
- HAMLEY, H. R., The testing of intelligence. With a foreword by PERCY NUNN. London 1936.
- HAMMER, B., Experimentell och intuitiv pedagogik. Några studier rörande pedagogiska princip- och detaljfrågor. Uppsala 1909.
 — Om enquêtemetodens användbarhet inom psykologi och pedagogik. Psyke 7, 1912.
- Handbuch der inneren Sekretion. Eine umfassende Darstellung der Anatomie, Physiologie und Pathologie der endokrinen Drüsen ... Herausgegeben von M. HIRSCH. 1—3. Leipzig 1926—33.
- HANFMANN, EUGENIE, Über das Bauen der Kinder. Z Ki 36, 1930.
- HANNA, P. R., Arithmetic problem solving. A study of the relative effectiveness of three methods of problem solving. New York 1929.
- HANSEN, M., »Duks» eller »Fuks». Vor Ungdom 1937.
- HARDIE, J. L., Spearman's measure of 'intelligence': a statistical analysis. Br J Ps 19, 1928—29.
- HARREK, W., A factor analysis of mechanical ability tests. Psychometrika 5, 1940.
- HARRIS, A. J., Analysis: a contribution to psychological method. Ps R 36, 1929.
- HARTMANN, B., Analyse des kindlichen Gedankenkreises. 3. Aufl. Leipzig 1895.
- HARTMANN, G. W., Gestalt psychology; a survey of facts and principles. New York 1935.
- HARTNACKE, W., Naturgrenzen geistiger Bildung. Inflation der Bildung, Schwindendes Führertum, Herrschaft der Urteilslosen. Leipzig 1930.
- HARTOG, P. J., Examinations and their relation to culture and efficiency. London 1918.

- HARTOG, PH. & RHODES, E. C., An examination of examinations. London 1935.
 — & — The marks of examiners. London 1936.
- HARVEY, O. L., Mechanical »aptitude» or mechanical »ability»? — A study in method. J Ed Ps 22, 1931.
- HAZLITT, VICTORIA, Ability. A psychological study. London 1926.
- HEBERER, G., Die Chromosomenverhältnisse des Menschen. I: Handbuch der Erbbiologie des Menschen, herausgegeben von G. JUST. 1, Berlin 1940.
- HEDRICK, E. R., Functionality in mathematical instruction in schools and colleges. The mathematics teacher 15, 1922.
- HEDVALL, RUTH, Till diskussionen om bedömande av uppsatser. Tidskrift utg. av Pedagogiska föreningen i Finland 67, 1930.
- HEIDBREDER, EDNA, An experimental study of thinking. New York 1924. Ar Ps 73.
 — Measuring introversion and extroversion in men and women. Journal of abnormal and social psychology 21, 1926, 22, 1927.
- HEILMAN, J. D., Sex differences in intellectual abilities. J Ed Ps 24, 1933.
- HEINIS, H., A personal constant. J Ed Ps 17, 1926.
 — La loi du développement mental. Ar de Ps 19, 1924—25.
- HELLE, ELISABETH, Untersuchung der Rechenschwäche eines intelligenten 11jährigen Mädchens. Z Ki 37, 1930.
- HELLPACH, W., Technik und Psyche. Ind Ps 15, 1938.
- HELWEG, HJ., Själsliga mekanismer. Stockholm 1937.
- HENMON, V. A. C. & LIVINGSTON, W. F., Comparative variability at different ages. J Ed Ps 13, 1922.
 — & STREITZ, RUTH, A comparative study of four group scales for the primary grades. J Ed Res 5, 1922.
- HERBART, J. FR., Lehrbuch der Psychologie. 6. Aufl. Hamburg 1900.
- HERON, W. T., The group demonstration of illusory warmth, as illustrative of the phenomenon of suggestion. Journal of abnormal and social psychology 22, 1927.
- HERRING, J. P., Herring revision of the Binet-Simon tests. Verbal and abstract elements in intelligence examinations. Yonkers, N.Y. 1924.
 — The nature of intelligence. J Ed Ps 16, 1925.
 — Verbal and abstract elements in intelligence examinations. J Ed Ps 12, 1921.
- HERRLIN, A., Intelligens. I: Bonniers konversationslexikon. Bd 5. Stockholm 1924.
- HERTZMAN, M., The effects of the relative difficulty of mental tests on patterns of mental organization. Ar Ps 197, 1936.
 — The influence of the individual's variability upon the organization of performance. J Gener Ps 20, 1939.
- HERWIG, B., Auswertungsverfahren bei nichtapparativen psychotechnischen Proben zur Eignungsfeststellung und ihre Bedeutung für die Methodik der Eignungsprüfungen. Pr Ps 3, 1921—22.
- HETZER, HILDEGARD, Der Einfluss der negativen Phase auf soziales Verhalten und literarische Produktion pubertierender Mädchen. Jena 1926.
 — Kind und Material. Acta Psychologica 1, 1936.
 — & WOLF, KATHERINE, Babytests. Z Ps 107, 1928.
- HEWES, AMY M. FL., Standardization of the Whipple-Healy tapping test. J Appl Ps 6, 1922.
- HEYMANS, G., Die Psychologie der Frauen. 2. verb. Aufl. Heidelberg 1924. (Die Psychologie in Einzeldarstellungen. 3.)
 — & WIERSMA, E. D., Beiträge zur speziellen Psychologie auf Grund einer Massenuntersuchung. Z Ps 51, 1909.

- HEYWOOD, H. B., On finite sequences of real numbers. London 1932. *Proc Roy Soc A* 134.
- HILDEBRANDT, ELSE, Gemeinsame Erziehung der Geschlechter. *Pädagogisches Zentralblatt* 10, 1930.
- HILDRETH, GERTRUDE, Stanford-Binet retests of 441 school children. *Ped Sem* 33, 1926.
- HILL, D. S., BUCKINGHAM, B. R., RUCKMICK, C. A. & HOLLEY, C. E., Results of intelligence tests at the university of Illinois. *Sch & Soc* 9, 1919.
- HILLGRUBER, A., Fortlaufende Arbeit und Willensbetätigung. Leipzig 1912. (Diss. Königsberg.) *Unt Ps Ph* 1.
- Wille und Intelligenz. *Ar Ges Ps* 101, 1938.
- HINTZE, E., Zur Frage der Testprüfungen in unseren Volksschulen. Langensalza 1928. (Fr. Mann's pädag. Magazin. 1198.)
- HIRSCH, M., Se: Handbuch der inneren Sekretion.
- HIRSCH, N. D. M., An experimental study upon three hundred school children over a six-year period. *Genet Ps Mon* 7: 6, 1930.
- HISCHE, W., Von der Grundschule zur höheren Schule. Die Praxis der Begutachtung des Grundschülers. Halle 1926.
- Zur Untersuchung des räumlichen Vorstellens. *Z Pd Ps* 36, 1935.
- HOFFMANN, H., Die individuelle Entwicklungskurve des Menschen. Ein Problem der medizinischen Konstitutions- und Vererbungslehre. Berlin 1922.
- HOFFMANN, H. F., Erbpsychologie der Höchstbegabungen. I: Handbuch der Erbbiologie des Menschen, herausgegeben von G. JUST. 5: 1. Berlin 1939.
- HOFFMANN, J., Experimentell-psychologische Untersuchungen über Leseleistungen von Schulkindern. *Ar Ges Ps* 58, 1927.
- HOFFMANN, MARGARETE & REICH, BETTY, Vergleichend-psychologische Untersuchungen über Aufsätze von Schülern und Schülerinnen der Volksschule. *Bh Z Ang Ps* 9, 1915.
- HOFMANN, W., Die Lektüre der Frau. Leipzig 1931.
- HOFSTÄTTER, P. R., Tatsachen und Probleme einer Psychologie des Lebenslaufs. *Z Ang Ps* 53, 1938.
- HOLLINGWORTH, H. L., Abnormal psychology, its concepts and theories. London 1931.
- Correlation of abilities as affected by practice. *J Ed Ps* 4, 1913.
- Mental growth and decline: a survey of developmental psychology. London 1928.
- The definition of judgement. *Ps R* 32, 1925.
- HOLLINGWORTH, LETA S., Comparison of the sexes in mental traits. *Ps B* 15, 1918, 16, 1919.
- Differential action upon the sexes of forces that tend to segregate the feeble-minded. *Journal of abnormal and social psychology* 17, 1922.
- Functional periodicity: An experimental study of the mental and motor abilities of women during menstruation. New York 1914.
- Gifted children, their nature and nurture. New York 1929.
- Sex differences in mental traits. *Ps B* 13, 1916.
- The psychology of subnormal children. New York 1936.
- HOLMBERG, O., Är Ni intelligent? (Rec. av H. Siegvall, Om intelligensundersökningar.) Dagens Nyheter 19 (uppl. A)—20 (uppl. B.) sept. 1929.
- HOLZINGER, K. J., An analysis of the errors in mental measurement. *J Ed Ps* 14, 1923.
- On tetrad differences with overlapping variables. *J Ed Ps* 20, 1929.
- Preliminary report on Spearman-Holzinger unitary trait study. No 1—5. Chicago 1934—1935.
- Statistical résumé of the Spearman two-factor theory. Chicago 1930.
- Thorndike's C. A. V. D. is full of G. *J Ed Ps* 22, 1931.
- & CLAYTON, B., Further experiments in the application of Spearman's prophecy formula. *J Ed Ps* 16, 1925.

- HOLZINGER, K. J. & FREEMAN, F. N., The interpretation of Burt's regression equation. *J Ed Ps* 16, 1925.
- & HARMAN, H. H., Comparison of two factorial analyses. *Psychometrika* 3, 1938.
- HOMBURGER, A., Vorlesungen über Psychopathologie des Kindesalters. Berlin 1926.
- HONECKER, M., Das Denken. Versuch einer gemeinverständlichen Gesamtdarstellung. Berlin 1925.
- HONNACKER, A., Untersuchungen zum Begriff der praktischen und theoretischen Intelligenz unter dem Gesichtspunkte der Berufszuführung. *Ar Ges Ps* 74, 1930.
- HOPPE, F., Erfolg und Misserfolg. *Ps Fo* 14, 1930.
- HORNEY, KAREN, Die prämenstruellen Verstimmungen. *Zeitschrift für psychoanalytische Pädagogik* 5, 1931.
- HORST, L. VAN DER, Experimentell-psychologische Untersuchungen zu Kretschmer's »Körperbau und Charakter«. *Z N Pt* 93, 1924.
- HOTELLING, H., Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *J Ed Ps* 24, 1933.
- HOWELL, H. B., A foundational study of the pedagogy of arithmetic. New York 1914.
- HÜBSCH, LISA & REININGER, K., Zur Psychologie des Kinderspiels und der Geschlechtsunterschiede im Kindergartenalter. *Z Ang Ps* 40, 1931.
- HUGHES, J. M., The use of tests in the evaluation of factors which condition the achievement of pupils in high school physics. *J Ed Ps* 16, 1925.
- HULL, C. L., Aptitude testing. Yonkers, N.Y. 1928.
- The correlation coefficient and its prognostic significance. *J Ed Res* 15, 1927.
- HULTEN, C. E., The personal element in teacher's marks. *J Ed Res* 12, 1925.
- HUNTER, J., Account of an extraordinary pheasant. *Philosophical transactions of the Royal society of London*. Vol. 70. London 1780.
- Observations on certain parts of the animal oeconomy. London 1786.
- HUNG, L. M., Lidt Eksamensstatistik. Vor Ungdom 1918.
- HURLOCK, E. B., The suggestibility of children. *J Genet Ps* 37, 1930.
- HUSBAND, R. W. & LUDDEN, M. J., Sex differences in motor skills. *J Exp Ps* 14, 1931.
- HUSSERL, E. G., Philosophie der Arithmetik. Psychologische und logische Untersuchungen. Bd 1. Leipzig 1891.
- HUTH, A., Beiträge zur Untersuchung der seelischen Geschlechtsunterschiede im vor- schulpflichtigen Alter. Langensalza 1926.
- HUTHER, A., Korrelationen zwischen Zahlengedächtnis und Rechenleistung. *Z Pd Ps* 12, 1911.
- Über das Problem einer psychologischen und pädagogischen Theorie der intellektuellen Begabung. *Ar Ges Ps* 18, 1910.
- HYDLE, L. L. & CLAPP, F. L., Elements of difficulty in the interpretation of concrete problems in arithmetic. Madison, Wis. 1927. (Wisconsin bureau of education, Bulletin. 9.)
- HYLLA, E., Analyse von Rechenfehlern. *Z Pd Ps* 17, 1916.
- HAECKER, V. & ZIEHEN, TH., Beitrag zur Lehre von der Vererbung und Analyse der zeichnerischen und mathematischen Begabung, insbesondere mit Bezug auf die Korrelation zur musikalischen Begabung. *Z Ps* 120—121, 1931.
- HÖFFDING, H., Det psykologiske Grundlag for logiske Domme. København 1899.
- Psykologi i Omrids paa Grundlag af Erfaring. 5., paa ny gennems. Udg. København 1905. 9., forkortede Udg. 1920.
- HÖPER, W., Über den objektiven Wert von Intelligenzprüfungen. Unter besonderer Berücksichtigung der Methode Binet-Simon. (Diss. Jena.) Langensalza 1919. (Beiträge zur Kinderforschung. 158.)
- Was bedeutet »Intelligenz«? *Z Ki* 24, 1919.

- HOESCH-ERNST, LUCY, Unterschiede zwischen Mann und Frau beim genialen Schaffen. Jena 1932. Bericht über den 12. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Hamburg 1931.
- IMMACULATA, SISTER MARY, A critical study of arithmetic reasoning tests. Washington 1927.
- Intelligence and its measurement. A symposium. J Ed Ps 12, 1921.
- Intelligence (The) of Scottish children. A national survey of an age group. London 1933.
- Introduction (An) to reflective thinking. Boston 1923.
- IRWIN, J. O., On the uniqueness of the factor *G* for general intelligence. Br J Ps 22, 1931—32.
- JACOBSEN, E., *Hormonerna*. Stockholm 1942.
- JAMES, W., *Några av själslivets problem*. Stockholm 1916.
- *Psykologi*. Uppsala 1925.
- The meaning of truth. A sequel to »Pragmatism». London 1909.
- The principles of psychology. 1—2. London 1901—02.
- JANET, P., *Les débuts de l'intelligence*. Paris 1935.
- JANSSON, A., Om orsakerna till intelligensprovns bristande konstans. Ar Ps Pd 8, 1929.
- JENSEN, J. K., *Regneundervisningen i Folkeskolen*. Vor Ungdom 1924.
- JEVONS, W. S., *Leitfaden der Logik*. Autorisierte deutsche Übersetzung nach der 22. Aufl. des englischen Originals von H. KLEINFETER. Leipzig 1913. 3. Aufl. 1924.
- JOHANNSEN, W., *Elemente der exakten Erblchkeitslehre*. Jena 1913.
- JOHANSSON, S., *Rymdgeometriundervisningen vid lärdomsskolan*. Tidskrift utg. av Pedagogiska föreningen i Finland 52, 1915.
- JOHNSON, B. J., The mental growth of children in relation to the rate of growth in bodily development; a report to the Bureau of educational experiments, New York city. New York 1925.
- JOHNSON, H. M., Some fallacies underlying the use of psychological tests. Ps R 35, 1928.
- JONES, ALICE MARGARET, An analytical study of one hundred twenty superior children. Ps Cl 16, 1925.
- JONES, H. E., The pattern of abilities among adult and juvenile defectives. University of California publications in psychology 5:2, 1931.
- & CONRAD, H. S., The growth and decline of intelligence: a study of a homogeneous group between the ages of ten and sixty. Provincetown, Mass. 1933. Genet Ps Mon 13.
- JONES, V. A., A study of children's ability to note similarities and differences. J Ed Ps 16, 1925.
- & MCCALL, W. A., Educational tests. Ps B 23, 1926.
- JONSSON, K. G., *Undersökningar rörande problemräkningens förutsättningar och förlopp*. (Diss.) Uppsala 1919.
- JORDAN, A. M., Mental growth. J Appl Ps 14, 1930.
- The validation of intelligence tests. J Ed Ps 14, 1923.
- JORDAN, J. S., Reliability of Stanford-Binet intelligence quotients derived by student examiners. J Ed Res 26, 1932.
- JORGENSEN, CH., An analysis of certain psychological tests by the Spearman factor method. London 1932.
- Analysis of some psychological tests by the Spearman factor method. Br J Ed Ps 4, 1934.
- JUCKNAT, MARGARETE, Leistung, Anspruchsniveau und Selbstbewusstsein. Ps Fo 22, 1937.
- JUDD, C. A., The psychology of high school subjects. New York 1915.

- JUDD, CH. H., Measuring the work of the public schools. Cleveland, Ohio 1916.
 — Psychological analysis of the fundamentals of arithmetic. Chicago 1927.
- JUNDELL, I., Det friska och det sjuka barnet. 1—2. Stockholm 1927. 2. uppl. 1930.
- JUNG, C. G., Psychologische Typen. ... verm. Aufl. Zürich 1937.
 — & RIKLIN, F., Diagnostische Assoziationsstudien. 1. Experimentelle Untersuchungen über Assoziationen Gesunder. J Ps N 3, 1904; 4, 1904—1905.
- JUST, G., Die mendelistischen Grundlagen der Erbbiologie des Menschen. I: Handbuch der Erbbiologie des Menschen, herausgegeben von G. JUST. 1. Berlin 1940.
 — Erbpsychologie der Schulbegabung. I: Handbuch der Erbbiologie, herausgegeben von G. JUST. 5: 1. Berlin 1939.
- JAEDERHOLM, G. A., Intelligensmätningars och liknande metoders användning i Förenta Staterna. Verdandi 1920.
 — Nyare åsikter angående intelligensens natur samt sätten för mätning av densamma. Mariestad 1916.
 — On the measurement of intelligence. Scand Sc Rev 2, 1923.
 — Undersökningar över intelligensmätningarnas teori och praxis. 1—2. (Diss. Lund.) Stockholm 1914.
 — Untersuchungen über die Methode Binet-Simon. Z Ang Ps 11, 1916.
- JAENSCH, E. R., Das Verhältnis der Integrationstypologie zu anderen Formen der Typenlehre, insbesondere zur Typenlehre Kretschmers. Z Ps 125, 1932.
 — Der Gegentypus. Bh Z Ang Ps 75, 1937.
 — Grundformen menschlichen Seins. Berlin 1929. (Monographien zur Grundlegung der philosophischen Anthropologie und Wirklichkeitsphilosophie. 2. — Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaft. 17.)
 — Grundsätze für Auslese, Intelligenzprüfung und ihre praktische Verwirklichung. Z Ang Ps 55, 1938.
 — Über psychische Selektion. Z Ps 98, 1925.
 — Über Raumverlagerung und die Beziehung von Raumwahrnehmung und Handeln. Z Ps 89, 1922.
 — Weiteres zur Auseinandersetzung der Integrationstypologie mit der Typenlehre Kretschmers. Z Ps 126, 1932.
- JØRGENSEN, J., Indledning til Logikken og Metodelaeren. København 1942.
- KACZYNSKA, MARIE, Succès scolaire et intelligence. (Diss. Genève.) Neuchâtel (1934) 1935.
- KAILA, E., Den mänskliga kunskapen. Vad den är och vad den icke är. Stockholm 1939.
 — Personlighetens psykologi. Inledning av J. LANDQUIST. 2. uppl. Stockholm 1939.
- KARSTEN, ANITA, Psychische Sättigung. Ps Fo 10, 1928.
- KARSTÄDT, O., Zur Schaffung von Paralleltests. Z Ang Ps 13, 1918.
- KATONA, G., Eine kleine Anschauungsaufgabe. Ps Fo 9, 1927.
- KATZ, D., Die Erscheinungsweise der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. Leipzig 1911. Erg Bd Z Ps 7.
 — Gestaltpsychologi. Stockholm 1942.
 — Psychologie und mathematischer Unterricht. Leipzig 1913.
 — Über individuelle Verschiedenheiten bei der Auffassung von Figuren. (Ein kasuistischer Beitrag zur Individualpsychologie.) Z Ps 65, 1913.
 — Zur Grundlegung einer Bedürfnispsychologie. Z Ps 129, 1933.
 — & KATZ, ROSA, Gespräche mit Kindern. Untersuchungen zur Sozialpsychologie und Pädagogik. Berlin 1928.
 — & RÉVÉSZ, G., Experimentell-psychologische Untersuchungen mit Hühnern. Z Ps 50, 1909.
- KATZ, ROSA, Das Kind als Erfinder. Z Ps 124, 1932.

- KATZAROFF, M. D., Sammlungen freier Kinderzeichnungen. Z Ang Ps 4, 1911.
- KAUFMAN, IRENE & SCHMIDT, F., Zur Prüfung der rechnerischen Denkfähigkeit im Schulkindesalter von 9—12 Jahren. Z Pd Ps 23, 1922.
- KEEN, ANGELINE M., Growth curves and IQ's as determined by testing large families. Sch & Soc 32, 1930.
- KEILHACKER, M., Die Verwendung von Aufsätzen im Dienste der Jugendpsychologie. Z Ang Ps 45, 1933.
- KELCHNER, MATHILDE, Die Naturbedingtheit des pädagogischen Zieles und ihre Ausprägung in der Mädchenerziehung. Z Pd Ps 37, 1936.
- KELLER, A. M. FL., Kind und Umwelt, Anlage und Erziehung. Ein Kurs für Ärzte und Pädagogen ... Wien 1930.
- KELLEY, T. L., A simplified method of using scaled material. Sch & Soc 4, 1916.
- Crossroads in the mind of man. A study of differentiable mental abilities. Stanford university 1928.
- Essential traits of mental life. Cambridge, Mass. 1935.
- Further logical aspects of the Binet scale. Ps R 23, 1916.
- Interpretation of educational measurements. Yonkers, N.Y., 1927.
- Statistical method. New York 1923.
- The influence of nurture upon native differences. New York 1926.
- KELLNER, H., Über die Handgeschicklichkeit und den Wert der Handgeschicklichkeitsprüfungen. Ps Z 2, 1927.
- KERN, B., Wirkungsformen der Übung. Beiträge zur Psychologie der Arbeit ... Münster i. W. 1930.
- & LINDOW, M., Die mathematische Auswertung empirisch gefundener Kurven mit besonderer Berücksichtigung der Übungskurven. Z Ang Ps 35, 1930.
- KERSCHENSTEINER, G., Die Entwicklung der zeichnerischen Begabung. München 1905.
- Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Neue Untersuchungen einer alten Frage. Leipzig 1914.
- KERST, B., Kopfgeometrie. Z Mat Nat Unt 1920.
- Methoden zur Lösung geometrischer Aufgaben. Leipzig 1925.
- KESSELRING, M., Intelligenzprüfungen und ihr pädagogischer Wert. Leipzig 1923. (Pädagogische Monographien. 22.)
- Über den Ausbau von Aufnahmeprüfungen, besonders für Aufbauschulen. Z Pd Ps 30, 1929.
- KISSLING, A., Lehrerwechsel und Leistungsschwankungen. Z Pd Ps 25, 1924.
- Leistungsbeurteilung und Leistungsbewertung. Z Pd Ps 30, 1929.
- KING, I. & M'CRORY, J., Freshman tests at the state university of Iowa. J Ed Ps 9, 1918.
- KLAGES, L., Die Grundlagen der Charakterkunde. 4. Aufl. Leipzig 1926. 6. Aufl. 1928.
- Handschrift und Charakter. 8.—10. Aufl. Leipzig 1926.
- KLEIN, F., Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus. 1—2. 3. Aufl. Berlin 1924—25.
- Lectures on mathematics ... (Evanston colloquium). New York 1894.
- KLEINT, H., Über den Einfluss der Einstellung auf die Wahrnehmung. Ar Ges Ps 51, 1925.
- KLIENECKER, O., Psyche und innere Sekretion. Halle a. S. 1927.
- KLIMPFINGER, SYLVIA, Die Entwicklung der Gestaltkonstanz vom Kind zum Erwachsenen. Ar Ges Ps 88, 1933.
- KLINKENBERG, L. M., Ableitung von Geschlechtsunterschieden aus Zenzurenstatistiken. Z Ang Ps 8, 1914.
- KLUGE, W., Männliches und weibliches Denken. Halle a. S. 1902.
- KLUVER, H., Do personality types exist? American journal of psychiatry 10, 1930—31.
- Über Begabungsdifferenzierung im ersten Schuljahr. Bh Z Ang Ps 34, 1925.

- KNIGHT, F. B., Some considerations of method. Yearbook of the National society for the study of education, 29. Bloomington 1930.
- KNIGHT, R., Intelligence and intelligence tests. London 1933.
- Work and rest. I: Industrial psychology ed. by C. S. MYERS. London 1929.
- KNIGHT, T. B., The significance of unwillingness to be tested. J Appl Ps 6, 1922.
- KNOBLAUCH, ELISABETH, Zur Psychologie der studierenden Frau. Eine Untersuchung über die Einstellung zum Studium und zur späteren Berufstätigkeit bei Studentinnen. Z Ang Ps 36, 1930.
- KOCH, A., Experimentelle Untersuchungen über die Abstraktionsfähigkeit von Volksschulkindern. Z Ang Ps 7, 1913.
- KOFFKA, K., Bemerkungen zur Denk-Psychologie. Ps Fo 9, 1927.
- Die Grundlagen der psychischen Entwicklung des Kindes. Osterwieck 1921. 2. Aufl. 1925.
- Introspection and the method of psychology. Br J Ps 15, 1924—25.
- Mental development. I: Psychologies of 1925 ed. by C. MURCHISON. Worchester, Mass. 1927. 3. ed. 1928. Även i: Ped Sem 32, 1925.
- Principles of gestalt psychology. London 1936.
- Psychologie. I: Lehrbuch der Philosophie herausgegeben von M. DESSOIR. Bd 2. Berlin 1925.
- Über latente Einstellung. Bericht über den 4. Kongress für experimentelle Psychologie in Innsbruck 1910. Leipzig 1911.
- KOHN-SCHÄCHTER, A. & WEIGEL, W., Methodologisches und Technisches zur Ausarbeitung und Anwendung von Tests. Praktisch durchgeführt am »Speisekartentest«. Bh Z Ang Ps 34, 1925.
- KOHS, S. C., Intelligence measurement. A psychological and statistical study based upon the block-design tests... New York 1923.
- KOMMERELL, V., Über mathematische Begabung. Z Pd Ps 29, 1928.
- KORN, G., Über Rechenleistung und Rechenfehler. Z Ang Ps 25, 1926.
- KOUSSY, A. A. H. EL, An investigation into the factors in tests involving the visual perception of space. Br J Ps Mon Suppl 20, 1935.
- KRAMER, F., Die Intelligenzprüfungen bei kriminellen und psychopathischen Kindern. Arbeiten des Bundes für Schulreform. 5. Leipzig 1911.
- KRAMER, GRACE A., The effect of certain factors in the verbal arithmetic problem upon children's success in the solution. Baltimore 1933.
- KRASKOWSKI, P., Zur Begabungsfrage in der Aufbauschule. Eine testpsychologische Untersuchung. Z Ang Ps 27, 1926.
- KRETSCHMER, E., Geniale Menschen. Berlin 1929. 2. Aufl. 1931.
- Körperbau und Charakter. 12. Aufl. Berlin 1936.
- Medizinische Psychologie. 4. Aufl. Leipzig 1930. 6. Aufl. 1941.
- KRIES, J. v., Über die Natur gewisser Gehirnzustände. Z Ps 8, 1895.
- KROGH, A., Visual thinking. Organon 2, 1938.
- KROGH-JENSEN, G., Der Unterschied im männlichen und weiblichen Entwicklungstempo und seine Bedeutung für die moderne Koedukationsfrage. Ar Ges Ps 45, 1923.
- KROH, O., Die Psychologie des Grundschulkindes in ihrer Beziehung zur kindlichen Gesamtentwicklung. Langensalza 1930. 9.—10. Aufl. 1931. (Fr. Mann's pädag. Magazin. 1122.)
- Eine einzigartige Begabung und deren psychologische Analyse. Göttingen 1922.
- Erbpsychologie der Berufsneigung und der Berufseignung sowie der Sonderbegabungen. I: Handbuch der Erbbiologie des Menschen, herausgegeben von G. JUST. 5:1. Berlin 1939.
- Experimentelle Beiträge zur Typenkunde. Erg Bd Z Ps 14, 1929.

- KROH, O., Methode und Ziel typenkundlicher Arbeit. Erg Bd Z Ps 14. Leipzig 1929.
- Psychologie der Oberstufe. 3.—4. erw. Aufl. Langensalza 1933. (Pädagogische Untersuchungen 5:5. — Fr. Mann's pädag. Magazin. 1362.)
 - Subjektive Anschauungsbilder. Göttingen 1922. 2. Aufl. 1931.
 - Subjektive optische Anschauungsbilder bei Jugendlichen. Z Pd Ps 22, 1921.
 - Über die intellektuelle Entwicklung der reifenden Jugend. Z Pd Ps 29, 1928.
- KRUNEGEL, M., Zum Problem einer pädagogischen Erforschung der intellektuellen Befähigung schwachsinniger Kinder. Z Ki 32, 1926.
- KUENBURG, MARCELLINA VON, Über Abstraktionsfähigkeit und die Entstehung von Relationen beim vorschulpflichtigen Kinde. Z Ang Ps 17, 1920.
- KUHLMANN, F., A median mental age method of weighting and scaling mental tests. J Appl Ps 11, 1927.
- Some results of examining a thousand public school children. Journal of psychastenics 18, 1914.
 - The Kuhlmann-Anderson intelligence tests compared with seven others. J Appl Ps 12, 1928.
 - The results of repeated mental re-examinations of 639 feeble-minded over a period of ten years. J Appl Ps 5, 1921.
- KÜHNEL, J., Vier Vorträge über neuzeitlichen Rechenunterricht. 3. Aufl. Leipzig 1930.
- KÜLPE, O., Grundriss der Psychologie auf experimenteller Grundlage. Leipzig 1893.
- Versuche über Abstraktion. Bericht über den 1. Kongress für experimentelle Psychologie. Leipzig 1904.
 - Vorlesungen über Psychologie. Herausgegeben von K. BÜHLER. Leipzig 1920.
- KÜNKEL, RUTH, Psychologie der Geschlechtsbeziehungen. I: Handbuch der Individualpsychologie herausgegeben von E. WEXBERG. München 1926.
- KAALUND-JØRGENSEN, F. C., De ministerielle Prøver i Folkeskolen 1931, 1932. Vor Ungdom 53, 1931—32; 55, 1933—34.
- KÖHLER, G., Experimentell-pädagogische Untersuchung über die Entwicklung der mathematischen Kritikfähigkeit. Z Pd Ps 25, 1924.
- KÖHLER, W., Das Wesen der Intelligenz. I: KELLER, A. m. fl., Kind und Umwelt... Wien 1930.
- Gestalt psychology. London 1930.
 - Intelligenzprüfungen an Anthropoiden. Abhandlungen der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften. Phys.-mathem. Klasse. 1917:1. Berlin 1917.
 - Komplextheorie und Gestalttheorie. Ps Fo 6, 1925.
- KÖHN, K., Experimentelle Beiträge zum Problem der Intelligenzprüfung. Leipzig 1913.
- KÖSTER, H. L., Über das Verhältnis der intellektuellen Begabung zur musikalischen, zeichnerischen und technischen Begabung. Z Pd Ps 31, 1930.
- LAHNE, V., Undersökningar öfver den psykiska utvecklingsgängen hos gossar under åldern 7—12 år. Ar Ps Pd 5, 1926.
- LAIRD, D. A., An interpretation of lay attitudes toward intelligence tests. J Ed Ps 14, 1923.
- The psychology of selecting men. 2. ed. London 1927.
 - & McCUMPHA, TH., Sex differences in emotional outlets. Science 62, 1925.
- LANDQVIST, J., Intelligensens uppkomst, barnpsykologiska iakttagelser. (I manuskript.)
- Människokunskap. En studie öfver den historiska och den konstnärliga kunskapen. Stockholm 1920.
 - Psykologi. Stockholm 1940.
 - Psykologiens forskningsgrenar. Bonniers litterära magasin, april 1936.
 - Själsens enhet. Stockholm 1935.

- LANGE, K., Der Vorstellungskreis unserer sechsjährigen Kleinen. Allgemeine Schulzeitung. Darmstadt 1879.
- LANIER, L. H., Prediction of the reliability of mental tests and tests of special abilities. J Exp Ps 10, 1927.
- LAPICQUE, L., Le poids du cerveau et l'intelligence. I: G. DUMAS, Nouveau traité de psychologie. 1. Paris 1930.
- LARK-HOROWITZ, B., On art appreciation of children: I. Preference of picture subjects in general. J Ed Res 31, 1937.
- LARSEN, N. A., Skriftlig Prøve i Folkeskoler 1928. Vor Ungdom 1928.
- LARSSON, HANS, Idéer och makter. Lund 1908.
- Intuition. Några ord om diktning och vetenskap. Stockholm 1892.
- Kunskapslivet. Uppfostringspsykologi. 2. uppl. Lund 1910.
- Psykologi. 6. uppl. Stockholm 1935.
- LASHLEY, K. S., Basic neural mechanisms in behavior. Ps R 37, 1930.
- Brain mechanisms and intelligence; a quantitative study of injuries to the brain. Chicago 1929.
- LAWRENCE, C. H. & ROWE, A. W., Studies of the endocrine glands. 3. The thyroid. Endocrinology 12, 1928.
- LAYCOCK, S. R., Adaptability to new situations. Baltimore 1929. (Educational psychology monographs. 26.)
- LAZAR, E. & PETERS, W., Rechenbegabung und Rechendefekt bei abnormen Kindern. Fs Ps 3, 1915.
- LECLÈRE, A., Description d'un objet. An Ps 4, 1898.
- LEE, DORIS M. & LEE, J. M., Some relationships between algebra and geometry. J Ed Ps 22, 1931.
- LEE, J. M. & SYMONDS, P. M., New-type or objective tests: a summary of recent investigations. J Ed Ps 24, 1933.
- LEHMAN, H. C. & WITTY, P. A., Play interests as evidence of sex differences in aesthetic appreciation. Am J Ps 40, 1928.
- & — The psychology of play activities. New York 1927.
- LEHMANN, A., Bedømmelse af Børns Dygtighed og Flid. Vor Ungdom 1917.
- Grundzüge der Psychophysiologie. Eine Darstellung der normalen, generellen und individuellen Psychologie. Leipzig 1912.
- LEHMANN, E., Brytningstiden. Bidrag till övergångsårens psykologi. Stockholm 1914. (Populär-vetenskapliga avhandlingar. 38.)
- LEHMANN, H., Eine neue Probe für Auftragserledigung. Ind Ps 3, 1926.
- LEHTOVAARA, A., Psychologische Zwillingsuntersuchungen. Helsinki 1938. (Annales Academiae scientiarum fennicae. B 39.)
- LENNES, N. J. & FEE, IRA B., Variability of individual performance. Sch & Soc 29, 1929.
- LENTZ, TH. F. JR., Sex differences in school marks with achievement test scores constant. Sch & Soc 29, 1929.
- LERSCH, PH., Der Aufbau des Charakters. Leipzig 1938. 2. Aufl. 1942.
- LEERSMÄCHER, G., Strukturpsychologische Erörterungen über die arbeits- und berufstypologischen Zusammenhänge. Z Ang Ps 40, 1931.
- LESSENGER, W. E., Reading difficulties in arithmetical computation. J Ed Res 11, 1925.
- LEWES, G. H., Problems of life and mind. 1—3. London 1874—79.
- LEWIN, K., Eine dynamische Theorie des Schwachsinn. Hommage au Dr Decroly. 1933.
- Environmental forces in child behavior and development. I: A handbook of child psychology ed. by C. MURCHISON. Worcester, Mass. 1931. 2. ed. 1933.
- Vorbemerkungen über die psychischen Kräfte und Energien und über die Struktur der Seele. Ps Fo 7, 1926.

- LEWIN, K., Vorsatz, Wille und Bedürfnis mit Vorbemerkungen über die psychischen Kräfte und Energien und die Struktur der Seele. Ps Fo 7, 1926.
- LIEBENBERG, R., Über das Schätzen von Mengen. Z Ps 68, 1914.
- LIEBERT, M., Eine Untersuchung von Schulneulingen in ihrer Beziehung zu Leistungen im ersten Schuljahr. Z Pd Ps 30, 1929.
- LIEBSTER, IRMGARD, Frauentypen und Frauenbildung. Leipzig 1927.
- LIEDLOFF, W., Beiträge zur Psychologie der mathematischen Schulbegabung. Langensalza 1928.
- LIEFMANN, ELSE, Volksschülerinnen. Ihre geistigen und körperlichen Leistungen und die Beziehung zur Konstitution. Leipzig 1932. — Z Ang Ps 42, 1932.
- LIEPMANN, H., Über Ideenflucht. Halle 1904.
- LIEPMANN, W., Psychologie der Frau. 2. Aufl. Berlin 1922.
- LIETZMANN, W., Methodik der Mathematik. Leipzig 1933. (LIETZMANN m. fl., Mathematisches Unterrichtswerk.)
- Über die Beurteilung der Leistungen in der Schule. Mathematisches. Psychologisches. Pädagogisches. Leipzig 1927.
 - Von der amerikanischen Testbewegung. Z Pd Ps 32, 1931.
- LILIUS, A., Barnpsykologi. Helsingfors 1933.
- De växandes känsloliv enligt nutida undersökningar. 1—2. Helsingfors 1922—24.
 - Skolan och de övernormalt intelligenta lärjungarna. Tidskrift utg. av Pedagogiska föreningen i Finland 64—65, 1927—28.
 - Skolpedagogikens huvudfrågor. 2. uppl. Stockholm 1929.
 - Skollärderns själsliv. 3. uppl. Helsingfors 1928.
 - Uppväxttidens huvudskeden. Tidskrift utg. av Pedagogiska föreningen i Finland 54, 1917.
- LINCOLN, E. A., Sex differences in the growth of American school children. Baltimore 1927.
- The Stanford-Binet IQ changes of superior children. Sch & Soc 41, 1935.
 - & WADLEIGH, VERA L., Change and constancy in group test IQ's. Sch & Soc 35, 1932.
- LINDBERG, B. J., Experimental studies of colour and non-colour attitude in school children and adults. Acta psychiatrica et neurologica. Supplementum 16. Copenhagen 1938.
- LINDSAY, E. E., Personal judgments. J Ed Ps 12, 1921.
- LINDWORSKY, J., Das schlussfolgernde Denken. Freiburg 1916.
- Der Wille, seine Erscheinung und seine Beherrschung nach den Ergebnissen der experimentellen Forschung. Leipzig 1923.
 - Experimentelle Psychologie. 5. Aufl. München 1931.
 - Psychische Vorzüge und Mängel bei der Lösung von Denkaufgaben. Ein Beitrag zum Intelligenzproblem. Z Ang Ps 18, 1921.
- LINK, H. C., Employment psychology. New York 1919.
- LIPMANN, O., Abzählende Methoden und ihre Verwendung in der psychologischen Statistik. Leipzig 1921.
- Allgemeine und kritische Bemerkungen zur Begabungs- und Eignungsforschung. Bh Z Ang Ps 29, 1921.
 - Experimentelle Untersuchungen über das Rechnen. Z Ang Ps 7, 1913.
 - Methoden der Aussagepsychologie. I: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von E. ABDERHALDEN. Abt. 6 C: 2:2. Berlin 1935.
 - Psychische Geschlechtsunterschiede. Ergebnisse der differentiellen Psychologie statistisch bearbeitet. 1—2. Leipzig 1917. Bh Z Ang Ps 14 a und b. 2. Aufl. Leipzig 1924.
 - Psychologie für Lehrer. 2. Aufl. Leipzig 1928.

- LIPMANN, O., Über Begriff und Erforschung der »natürlichen« Intelligenz. Z Ang Ps 13, 1918.
- Über Begriff und Formen der Intelligenz. Leipzig 1924. Z Ang Ps 24, 1924.
 - Über Geschlechtsunterschiede der intellektuellen Leistungsfähigkeit auf Grund statistischer Erhebungen an höheren Koedukationsschulen. Z Ang Ps 37, 1930.
 - & BOGEN, H., Naive Physik. Leipzig 1923.
 - & STOLZENBERG, O., Methoden zur Auslese hochwertiger Facharbeiter der Metallindustrie. Z Ang Ps 16, 1920.
- LIPPS, TH., Leitfaden der Psychologie. 2. Aufl. Leipzig 1906. 3. Aufl. 1909.
- Zur Einfühlung. Leipzig 1912—1913. (Psychologische Untersuchungen herausgegeben von TH. LIPPS. 2: 1—3.)
- LIVESAY, T. M., Does test intelligence increase at the college level? J Ed Ps 30, 1939.
- LOBSIEN, M., Das Censieren. Kritische Anmerkungen. Langensalza 1898. (Pädagogisches Magazin. 106.)
- Einfluss des Tempos auf die Arbeit des Schulkindes. Z Ang Ps 12, 1917.
 - Korrelationen zwischen den unterrichtlichen Leistungen einer Schülergruppe. J Exp Pd 11, 1910.
- LODE, A., Experimentelle Untersuchungen über die Urteilsfähigkeit und Urteilsbeständigkeit der Schulkinder. Z Pd Ps 15, 1914.
- LODGE, J. H., The illusion of warmth test for suggestibility. Forum of education 4, 1926.
- LODGE, R. C., The division of judgments. J Phil Ps 15, 1918.
- LOFTHUS, J., Intelligensmåling. Oslo 1931.
- RASMUSSEN, AUGUSTE & RIBSSKOG, B. m. fl., Evnemålinger i folkeskolens 1. klasse. Oslo 1937.
- LOMBROSO-FERRERO, GINA, Kvinnans själ. Stockholm 1923.
- LOREY, W., Die mathematischen Wissenschaften und die Frauen. Frauenbildung 8, 1909.
- LOTTMANN, W., Schulleistung und Lebensleistung ehemaliger Gymnasialabiturienten. Z Ang Ps 47, 1934.
- LOWRY, E., Increasing the IQ. Sch & Soc 35, 1932.
- LUFKIN, H. M., Report of the use of Army alpha test in rural schools. Sch & Soc 13, 1921.
- LUND, F. H., Psychology, the science of mental activity. New York 1927.
- LUNK, G., Über Intelligenzstufen. Z Pd Ps 30, 1929.
- LUNTOWSKI, G., Typische Einstellungen bei Wahrnehmungsleistungen. Z Ps 120, 1931.
- LUQUET, G.-H., Genèse de l'art figuré. 1. La phase préliminaire du dessin enfantin. J de Ps 19, 1922.
- La méthode dans l'étude des dessins d'enfants. J de Ps 19, 1922.
 - Les dessins d'un enfant. Paris 1913.
- LUTES, O. S., An evaluation of three techniques for improving ability to solve arithmetic problems. Iowa city 1926. (Monographs in education. Ser 1. No 6.)
- LÄMMERMANN, H., Bericht über die Eichung einer Serie von Gruppentests für acht- bis vierzehnjährige Volksschüler. Z Ang Ps 27, 1926.
- Das Mannheimer kombinierte Verfahren der Begabtenauslese. Bh Z Ang Ps 40, 1927.
 - Das Verhältnis von Allgemein- und Sonderbegabung auf der Oberstufe der Volksschule. Z Pd Ps 34, 1933.
 - Die Konstanz und die Übbarkeit von Denkleistungen. Z Ang Ps 46, 1934.
 - Über das Verhältnis von Allgemein- und Sonderbegabung und seine Bedeutung für eine organisatorische Differenzierung der Schule. Z Pd Ps 32, 1931.
- MCCALL, W. A., How to measure in education. New York 1923.
- MCCONNELL, T. R., Changes in scores on the psychological examination of the American council on education from freshman to senior year. J Ed Ps 25, 1934.

- McDOUGALL, W., *Character and personality*. London 1934.
- *Instinct and the unconscious*. Br J Ps 10, 1919—20.
 - *Introduction to social psychology*. London m. fl. 1908. 22. ed., rev., 1931.
 - *The energies of men; a study of the fundamentals of dynamic psychology*. London 1932.
- McFARLANE, MARGARET, *A study of practical ability*. Br J Ps Mon Suppl 8, 1925.
- McGEOCH, J. A., *The relationship between suggestibility and intelligence in delinquents*. Ps Cl 16, 1925.
- McGHEE, Z., *Play life of some South Carolina children*. Ped Sem 7, 1900.
- MACGREGOR, G., *Achievement tests in the primary school*. London 1934. (Publications of the Scottish council for research in education. 6.)
- MACHACEK, J., *Psychologische Studien über Erfindungsversuche von 11—14jährigen Knaben*. Z Ki 29, 1924.
- MACLELLAN, J. A. & DEWEY, J., *The psychology of number and its applications to methods of teaching arithmetic*. New York 1895. (International education series. 33.)
- McMANAMA, SISTER MAURICE, *A genetic study of the cognitive general factor in human intelligence*. Washington 1936. (Studies in psychology and psychiatry. 4:2.)
- MACPHEE, E. D. & BROWN, A. J., *An inquiry into the standardization of the Ferguson form boards*. J Ed Ps 21, 1930.
- MACQUARRIE, T. W., *A mechanical ability test*. Journal of personal research 5, 1927.
- MAGSON, E. H., *How we judge intelligence: the value of an interview as a means of estimating general intelligence*. London 1926. Br J Ps Mon Suppl.
- MAHER, M., *Psychology — empirical and rational*. 1921.
- MAIER, H., *Psychologie des emotionalen Denkens*. Tübingen 1908.
- MAIER, N. R. F., *An aspect of human reasoning*. Br J Ps 24, 1933—34.
- *Reasoning and learning*. Ps R 38, 1931.
 - *Reasoning in humans. 1. On direction*. J Comp Ps 10, 1930. 2. *The solution of a problem and its appearance in consciousness*. J Comp Ps 12, 1931.
- MAIGRE, E., *Psychologie de la pensée*. An Ps 15, 1909.
- MAINLAND, D., *The treatment of laboratory and clinical data: an introduction to statistical ideas and methods for medical and dental workers*. London 1938.
- MALSCH, F., *Die Vorstellungsentfaltung und ihr Zusammenhang mit Begabungsschätzung und Schulleistung*. Z Pd Ps 24, 1923.
- *Schülerleistungen in Mathematik und Fremdsprachen*. Z Pd Ps 24, 1923.
- MANCHESTER, GENEVIEVE S., *Experiments on the unreflective ideas of men and women*. Ps R 12, 1905.
- MANIG, H., *Testprüfung und Lehrerbeurteilung angewandt auf die Kinder einer Schulklasse*. Bh Z Ang Ps 34, 1925.
- MARBE, K., *Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Urteil*. Leipzig 1901.
- *Über Einstellung und Umstellung*. Z Ang Ps 26, 1926.
 - *Zur Psychologie des Denkens*. Fs Ps 3, 1915.
 - & SELL, L., *Die Abhängigkeit der Schulleistungen vom Lebensalter und Milieu*. Z Ps 122, 1931.
- MARC-WOGAU, K., *Kritiska studier i socialfilosofi och etik*. Uppsala 1939.
- MARGIS, P., *Bemerkungen zu den Bobertagschen korrelationsstatistischen Untersuchungen über die Unterrichtsleistungen höherer Schüler*. Z Ang Ps 10, 1915.
- MARGRAF, W., *Der Wiederholungssatz in der Volksschule auf Grund von Schulbogen*. Ar Ges Ps 60, 1927.
- MARSTON, W. M., *Sex characteristics of systolic blood pressure behavior*. J Exp Ps 6, 1923.

- MARTIN, C. R., An analysis of the difficulties in the arithmetical reasoning of fourth, fifth, and sixth grade pupils. (Oppublicerad master's thesis, Minneapolis 1927.)
- MARTIN, R., Lehrbuch der Anthropologie. 2. 2. Aufl. Jena 1928.
- MATHEWS, ELLEN, A study of emotional stability in children. Journal of delinquency 8, 1928.
- MATZUN, UTA, Das logische Denken in der Reifezeit. Entwicklung und Geschlechtsunterschiede. I: TUMLIRZ, O., Die seelischen Unterschiede zwischen den Geschlechtern in der Reifezeit. Langensalza 1928.
- MAYER, A., Über Einzel- und Gesamtleistung des Schulkindes. Ar Ges Ps 1, 1903.
- MEIER, H. & PFAHLER, G., Untersuchung des technisch-praktischen und des technisch-theoretischen Verhaltens bei Schulkindern. Z Ang Ps 27, 1926.
- MEILI, R., Experimentelle Untersuchungen über das Ordnen von Gegenständen. Ps Fo 7, 1926.
- Psychologische Diagnostik. Eine Einführung für Psychologen und Erzieher. München 1937.
- Recherches sur les formes d'intelligence. Ar de Ps 22, 1930.
- MEINANDER, R., Matematisk begävnings hos gossar och flickor. En statistisk undersökning. Helsingfors 1943. (Skrifter utg. i samband med Skola och hem. 1.)
- MELTZER, H., Students' adjustment in anger. J Soc Ps 4, 1933.
- »Menstruation». Sonderheft. Zeitschrift für psychoanalytische Pädagogik 5, 1931.
- MERCANTE, V., Enseñanza de la aritmética. 1. Psicología de la aptitud matemática del niño. 2. Cultivo y desarrollo de la aptitud matemática del niño. Buenos Aires 1904—05. Se SCHANOFF.
- MERRILL, MAUD A., The relation of intelligence to ability in the »three R:s» in the case of retarded children. Ped Sem 28, 1921.
- MERRIMAN, C., The intellectual resemblance of twins. Ps Mon 33, 1924.
- MERTON, E., Remedial work in arithmetic. Yearbook of the department of elementary school principals 2. Washington 1923.
- MESSER, A., Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Denken. Ar Ges Ps 8, 1906.
- Psychologie. Stuttgart 1922.
- MESSERSCHMIDT, R., The suggestibility of boys and girls between the ages of six and sixteen years. J Genet Ps 43, 1933.
- MESSMER, O., Zur Psychologie des Lesens bei Kindern und Erwachsenen. Leipzig 1904.
- METZGER, W., Psychologie. Die Entwicklung ihrer Grundannahmen seit der Einführung des Experiments. Dresden 1941.
- MEUMANN, E., Die Untersuchung der Denktätigkeit als Methode der Intelligenzprüfung. Arbeiten des Bundes für Schulreform 5. Leipzig 1912.
- Intelligenz und Wille. 2. Aufl. Leipzig 1913.
- Thesen zur psychologischen Grundlegung der Probleme der Koedukation und der Koinstruktion. Arbeiten des Bundes für Schulreform 8. Leipzig 1914.
- Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik und ihre psychologischen Grundlagen. 1—3. 2... Aufl. Leipzig 1911—14.
- MEUMANN, INGEBORG, Testpsychologische Untersuchung an ein- und zweieiigen Zwillingen. (Ein Beitrag zur Vererbungsfrage.) Ar Ges Ps 93, 1935.
- MEY, W., Spontanes und Wahlführertum in der Schulklasse in seinem Wesen und seiner Bedeutung für die Erziehung. Weimar 1935. (Pädagogische Studien und Kritiken 12.)
- MEYER, H., Nogle Standpunktsprøver i de fire Regningsarter. Vor Ungdom 1926.
- Standpunktsprøver i de 4 Regningsarter for de lavere Klasser. København—Fredøriksberg. Aarhus 1934.
- Standpunktsprøver i de fire Regningsarter for Landsbyskoler. Aarhus 1929.

- MEYER, H., Standpunktspøer i Regning med Decimalbrøk of Omsaetninger indenfor det metriske System. Aarhus 1931.
- MEYER, P., Über die Fähigkeit der Kinder zum logischen Schliessen. *Ar Ges Ps* 78, 1931.
- MILES, CATHARINE C., Sex in social psychology. I: A handbook of social psychology ed. by C. MURCHISON. Worcester, Mass. 1935.
- & MILES, W. R., The correlation of intelligence scores and chronological age from early to late maturity. *Am J Ps* 44, 1932.
- & Terman, L. M., Sex difference in the association of ideas. *Am J Ps* 41, 1929.
- MILL, J. S., Qvinnans underordnade ställning. Öfers. af A. T. ÅKERBERG. Uppsala 1869.
- System der deductiven und inductiven Logik... übers. von J. SCHIEL. 1—2. 4. Aufl. Braunschweig 1877.
- The subjection of women. 2. ed. London 1869. New ed. 1906.
- MILLER, N. E. & DOLLARD, J., Social learning und imitation. New Haven 1941.
- MINNICK, J. H., Certain abilities fundamental to the study of geometry. *J Ed Ps* 9, 1918.
- MINOGUE, BLANCHE M., The constancy of the IQ of mental defectives. *Mental hygiene* 10, 1926.
- MISSMAHL, A., Beiträge zur Psychologie des Denkens. Zürich 1918.
- MITCHELL, D., Psychological examination of pre-school age children. *Sch & Soc* 15, 1922. *Ped Sem* 31, 1924.
- MITCHELL, F. D., Mathematical prodigies. *Am J Ps* 18, 1907.
- MITCHELL, F. W., The nature of mathematical thinking. Melbourne 1938. (Educational research series. 53.)
- MONROE, MARION, Children who cannot read. Chicago 1932.
- MONROE, R. C., The psychology of number: a study of numerical ability. *J Exp Pd* 4, 1918.
- MONROE, W. S., The derivation of reasoning tests in arithmetic. *Sch & Soc* 8, 1918.
- Measuring the results of teaching. Boston 1918.
- MONTAN, K., Psykologien i yrkesvalets tjänst. Stockholm 1942. (Studentföreningen Verdandis småskrifter. 446.)
- MOORE, B. V., General intelligence determined by its weakest essential element. *J Appl Ps* 4, 1920.
- MOORE, R. C., Tests of reasoning and their relation to general mental ability. Report of the British association for the advancement of science. London 1914.
- MOORE, TH. V., The process of abstraction. Berkeley, Calif. 1910. University of California publications in psychology. 1.
- The reasoning ability of children in the first years of school life. Baltimore 1929. (Studies in psychology and psychiatry. 2:2.)
- MORE, G., Frau und Umwelt. *Psychologische Rundschau* 3, 1932.
- MORGAN, C. L., Instinct and intelligence. *Br J Ps* 3, 1909—10.
- MORGAN, L., Animal life and intelligence. London 1890—91.
- MORTON, R. L., Factors affecting the ability of pupils to solve verbal problems in arithmetic. (Unpublished diss.; jfr KRAMER, GRACE A., The effect of certain factors ...)
- MOSKIEWICZ, G., Zur Psychologie des Denkens. 1. *Ar Ges Ps* 18, 1910.
- MOSZKOWSKI, A., Einstein. Einblicke in seine Gedankenwelt. 31.—35. Tausend. Berlin 1921—22.
- MÜLLER, A., Die Beurteilung von Schülerleistungen als Gegenstand experimentell-didaktischer Übungen. *Neue Pd Stud* 2, 1930.
- MÜLLER, F., Untersuchungen über die Bildung von Begriffsbestimmungen bei Landschulkindern. *Z Pd Ps* 37, 1936.
- MÜLLER, G., Ein Beitrag zur Prüfung logischer Fähigkeiten. *Ar Ges Ps* 50, 1925.

- MÜLLER, G. E., Abriss der Psychologie. Göttingen 1924.
- Komplextheorie und Gestalttheorie. Göttingen 1923.
 - Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. 1—3. Leipzig 1911—17. Erg Bd Z Ps 5, 8, 9.
 - & PILZECKER, A., Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. Leipzig 1900. Erg Bd Z Ps 1.
 - & SCHUMANN, FR., Über die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte. Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie 45, 1889.
- MÜLLER, O., Beiträge zur Lehre menschlicher Typen nach der Methode unvollständiger Reizdarbietung. Z Ps 111, 1929.
- MÜLLER-FREIENFELS, R., Barndomens och ungdomens psykologi. Till svenska av G. LUNDGREN. Stockholm 1939.
- Das Denken und die Phantasie; psychologische Untersuchungen nebst Exkursen zur Psychopathologie, Ästhetik und Erkenntnistheorie. Leipzig 1916.
 - Kindheit und Jugend. Artung und Entwicklung der werdenden Menschen. Leipzig 1937.
 - Psychologie der Kunst. Eine Darstellung der Grundzüge. 1—2. Leipzig 1912.
 - Steigerungsmöglichkeiten der Leistungsfähigkeit. Ind Ps 14, 1937.
 - Über Denk- und Phantasietypen. Z Ang Ps 7, 1913.
- MURCHISON, C., (Ed.), A handbook of child psychology. Worcester, Mass. 1931. 2. ed. 1933.
- MURDOCK, KATHERINE & SULLIVAN, L. R., Some evidence of an adolescent increase in the rate of mental growth. J Ed Ps 13, 1922.
- MUSCIO, B., Motor capacity with special reference to vocational guidance. Br J Ps 13, 1922—23.
- MYERS, CH. S., Industrial psychology in Great Britain. London 1926.
- On educability. Cinquième conférence internationale de psychotechnique. Utrecht 1928.
 - Psychological cautions in the use of statistics. Z Ang Ps 36, 1930.
- MYERS, G. C., An experimental study in patterns of thought. Ped Sem 31, 1924.
- Persistence of errors in arithmetic. J Ed Res 10, 1924.
- MÖBIUS, P. J., Über den physiologischen Schwachsinn des Weibes. 12. Aufl. Halle 1922.
- Über die Anlage zur Mathematik. Leipzig 1900.
- MOEDE, W., Die Experimentalpsychologie im Dienste des Wirtschaftslebens. Berlin 1919.
- Die psychotechnische Eignungsprüfung des industriellen Lehrlings. Pr Ps 1, 1919—20.
 - Ergebnisse der industriellen Psychotechnik. Ind Ps 2, 1920—21.
 - Experimentelle Massenpsychologie. Leipzig 1920.
 - Fehldiagnosen in der Eignungsfeststellung und Fehltritte in Prüfungen überhaupt. Ind Ps 8, 1931.
 - Lehrbuch der Psychotechnik. 1. Berlin 1930.
 - PIORKOWSKI, C. & WOLFF, G., Die Berliner Begabenschulen, ihre Organisation und die experimentellen Methoden der Schülerauswahl. 3. Aufl. Langensalza 1919. (Fr. Mann's pädag. Magazin ... 731.)
- MÖHLE, F., Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht an den preussischen Lyzeen, Oberlyzeen und Studienanstalten nach der Neuordnung von 1908. Leipzig 1913.
- MÖNKEMÖLLER, O., Pubertätsalter des Kindes. Leipzig 1927.
- MOERS, MARTHA, Das weibliche Seelenleben. Seine Entwicklung in Kindheit und Jugend. Berlin 1941.
- NAGY, L., Unterschiede in der zeichnerischen Begabung von 8—12-jährigen Knaben und Mädchen. Arbeiten des Bundes für Schulreform 7. Leipzig 1913.

- National intelligence tests. Manual of directions. New York 1924. (National research council committee: HAGGERTY, Terman, Thorndike, Whipple, Yerkes.)
- Nature and nurture: their influence upon intelligence. Yearbook of the National Society for the study of education. 27. Part 1. Bloomington, Ill. 1928.
- NEMILOV, A., The biological tragedy of woman. London 1932.
- NEMZEK, C. L., The constancy of the IQ. Ps B 30, 1933.
- NETSCHAJEFF, A., Psychologische Untersuchungen an Kindern im Alter von 4 bis 8 Jahren. Z Ang Ps 29, 1928.
- NEUBAUER, V. E., Über die Entwicklung der technischen Begabung bei Kindern. Z Ang Ps 29, 1928.
- NEULEN, L. N., Problem solving in arithmetic; a study of certain factors in the allocation of arithmetic problems involving one, two, three, and four steps or processes in reasoning. New York 1931. (Teachers college. Contributions to education. 483.)
- NEWCOMB, R. S., Teaching pupils how to solve problems in arithmetic. Elementary school journal 23, 1922.
- NEWMAN, H. H., FREEMAN, F. N. & HOLZINGER, K. J., Twins. A study of heredity and environment. Chicago 1937.
- NEWMAN, J. H., An essay in aid of a grammar of assent. New York 1870.
- NISSSEN, I., Sjelelig forsvar. Mindreverdighetsfølelse, seksualhemning og maktstreben. Oslo 1930.
- NOBLE, E. L. & ARPS, G. F., University students' intelligence ratings according to the Army alpha test. Sch & Soc 11, 1920.
- NYMAN, A., Nya vägar inom psykologien. Stockholm 1934. 2. uppl. Stockholm 1943.
- Psykologism mot logism. Brytningar och strömningar inom den moderna logiken. Stockholm 1917.
- Schema och slutsats. En experimentallogisk undersökning. Lund 1928. (Skrifter utg. av Vetenskaps-Societeten i Lund. 8.)
- Tankefel och tankefallor. Lund 1941.
- OAKDEN, E. C. & STURT, MARY, The development of the knowledge of time in children. Br J Ps 12, 1921—22.
- OBERER, L., Untersuchungen über die Entwicklung intellektueller Funktionen im Schulalter. Z Ang Ps 36, 1930.
- OBRE, A., Le poids du cerveau et l'intelligence. L'enseignement scientifique 3, 1930.
- ODELL, C. W., Educational measurement in high school. New York 1930.
- Further data concerning the effect of weighting exercises in new-type examinations. J Ed Ps 22, 1931.
- ODOM, CH. L., A study of the mental growth curve with special reference to the results of group intelligence tests. J Ed Ps 20, 1929.
- OLDHAM, HILDA W., A psychological study of mathematical ability, with special reference to school mathematics. Br J Ed Ps 7, 1937.
- OLSEN, O. U., Standpunktsprøver i Stillelaesning for Landsbyskolen. Aarhus 1933.
- Standpunktsprøver i Stillelaesning paa Grundlag af Materiale fra københavnske og frederiksborgske Skoler. Aarhus 1931.
- ORMIAN, H., Das schlussfolgernde Denken des Kindes. Eine psychogenetische Untersuchung auf experimenteller Grundlage. Wien 1926. (Wiener Arbeiten zur pädagogische Psychologie. 4.)
- OSBURN, W. J., Corrective arithmetic for supervisors, teachers, and teacher-training classes; ... 1. Boston 1924.
- Diagnostic and remedial treatment for errors in arithmetical reasoning. Madison 1922.

- OSTWALD, W., *Grosse Männer*. 5. Aufl. Leipzig 1919.
 — *Wider das Schulelend*. Leipzig 1909.
- OTIS, A. S., An absolute point scale for the group measurements of intelligence. *J Ed Ps* 9, 1918.
 — Otis' group intelligence scale, advanced examination. Manual of directions. New York 1921.
 — Some logical aspects of the Binet scale. *Ps R* 23, 1916.
 — Statistical method in educational measurement. New York 1926.
- OTIS, MARGARET, Improvement of feeble-minded girls. *J Appl Ps* 13, 1929.
- OTTO, H., Über die Begabtenauslese beim Übergang von der Grundschule zur höheren Schule. *Z Ang Ps* 40, 1931.
- PACE, E. A., A scale for measuring the G-factors in intelligence. *Studies in psychology and psychiatry* 2, 1931, n:o 5.
- PAGE, J., LANDIS, C. & KATZ, S. E., Schizophrenic traits in the functional psychosis and in normal individuals. *American journal of psychiatry* 13, 1933—34.
- PARKER, H. T., Fluctuations of the intelligence quotients of subnormal children. *Journal of juvenile research* 18, 1934.
- PASCHAL, F. C., A report on the standardization of the Witmer cylinder test. *Ps Cl* 12, 1918.
- PATERSON, D. G., *Physique and intellect*. New York 1930.
 — m. fl., *Minnesota mechanical ability tests; the report of a research investigation...* Minneapolis 1930.
- PAULHAN, F., *Analystes et esprits synthétiques*. Paris 1902.
- PAULI, R., *Beiträge zur Psychologie des Rechnens*. *Ar Ges Ps* 59, 1927.
 — *Psychologisches Praktikum. Leitfaden für experimentelle Übungen*. 4. Aufl. Jena 1930.
 — *Zur Psychologie der Geschlechter*. *Ar Ges Ps* 66, 1928.
- PEAK, H. & BORING, E. G., The factor of speed in intelligence. *J Exp Ps* 9, 1926.
- PEARSON, K., Historical note on the origin of the normal curve of errors. *Biometrika* 16, 1924.
 — Inheritance of psychical characters. *Biometrika* 12, 1918—19.
 — On our present knowledge of the relationship of mind and body. *Annals of eugenics* 1, 1925—26.
 — On the relationship of intelligence to size and shape of head, and to other physical and mental characters. *Biometrika* 5, 1906—1907.
 — On the systematic fitting of curves to observations and measurements. *Biometrika* 1, 1901—02, 2, 1902—03.
 — Variation in man and woman. The chances of death and other essays. London 1897.
 — & MOUL, MARGARET, The problem of alien immigration into Great Britain, illustrated by an examination of Russian and Polish Jewish children. *Annals of eugenics* 1, 1925—26.
 — & — The sampling errors in the theory of a generalized factor. *Biometrika* 19, 1927.
- PEASE, G. R., Sex differences in algebraic ability. *J Ed Ps* 21, 1930.
- PEDERSEN, R. H., *Bedømmelse af Standpunkts- og Begavelsesprøver*. *Vor Ungdom* 1927.
 — *Om Hyppighedsfordelingen af Aars- og Eksamenskarakterer*. *Vor Ungdom* 1924.
 — *Undersøgelser over Skrivefaerdigheden i Folkeskolens 7. Klasse, 4. Mellemskoleklasse og Realklassen i Kommuneskoler i København og paa Frederiksberg*. *Vor Ungdom* 1926, Tillaegshaefte.
 — & MEYER, H., *Anvendelse af Intelligensprøver ved Optagelsesprøven til Mellemskolen*. København 1929.
- PEET, HARRIET E. & DEARBORN, W. F., A test in arithmetic for measuring general ability

- of pupils in the first six grades. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930.
- PENNING, K., Das Problem der Schulreife in historischer und sachlicher Darstellung. Leipzig 1926. (Pädagogium. 11.)
- PERKINS, F. T., A study of cerebral action currents in the dog under sound stimulation. Ps Mon 44:1, 1933.
- PERL, RUTH E., The effect of practice upon individual differences. Ar Ps 159, 1933.
- PERRIN, F. A. C., An experimental study of motor ability. J Exp Ps 4, 1921.
- PERRY, R. D., Prediction equations for success in college mathematics. Tennessee 1934. (Peabody contributions to education. 122.)
- PERRY, WINONA M., A study in the psychology of learning in geometry. New York 1925. (Teachers college. Contributions to education. 179.)
- PETER, K., WETZEL, G. & HEIDERICH, F., Handbuch der Anatomie des Kindes. München 1928.
- PETER, R. & STERN, W., Die Auslese befähigter Volksschüler in Hamburg. Bh Z Ang Ps 18, 1919.
- PETERMANN, B., Die Wertheimer-Koffka-Köhler'sche Gestalttheorie und das Gestaltproblem. Leipzig 1929.
- PETERS, W., Das Intelligenzproblem und die Intelligenzforschung. Z Ps 89, 1922.
- Die Entwicklung von Wahrnehmungsleistungen beim Kind. Z Ps 103, 1927.
- Die Vererbung geistiger Eigenschaften und die psychische Konstitution. Jena 1925.
- Über Vererbung psychischer Fähigkeiten. Statistische und experimentelle Untersuchungen. Leipzig 1916. Fs Ps 3, 1915.
- PETERSON, G. M., An empirical study of the ability to generalize. J Gener Ps 6, 1932.
- PETERSON, H. A., Correlation of certain mental traits, in normal school students. Ps R 15, 1908.
- PETERSON, J., Intelligence and its measurement: a symposium. IX. J Ed Ps 12, 1921.
- Intelligence and learning. Ps R 29, 1922.
- & BARLOW, M. C., The effects of practice on individual differences. Yearbook of the National society for the study of education. 27. Bloomington 1928.
- PFÄHLER, G., System der Typenlehren. Grundlegung einer pädagogischen Typenlehre. Erg Bd Z Ps 15. Leipzig 1929.
- PFEFFER, E., Menstruation und Aufklärung. Zeitschrift für psychoanalytische Pädagogik 5, 1931.
- PFEIFFER, L., Experimentelle Untersuchungen über qualitative Arbeitstypen. Leipzig 1908. (Pädagogische Monographien, herausgegeben von E. MEUMANN. 5.)
- PFISTER, O., Was bietet die Psychoanalyse dem Erzieher? Leipzig 1917.
- PHILLIPS, D. E., Number and its application psychologically considered. Ped Sem 5, 1897.
- PHILLIPS, F. M., Value of daily drill in arithmetic. J Ed Ps 4, 1913.
- PIAGET, J., Children's philosophies. I: A handbook of child psychology ed. by C. MURCHISON. Worcester, Mass. 1931. 2. ed. 1933.
- Judgment and reasoning in the child. London 1928.
- La naissance de l'intelligence chez l'enfant. Neuchâtel 1935.
- Le jugement et le raisonnement chez l'enfant. 2. éd. Paris 1935.
- Le langage et la pensée chez l'enfant. 2. éd. Paris 1930.
- The child's conception of physical causality. New York & London 1930.
- The language and thought of the child. London 1926.
- m. fl., La causalité physique chez l'enfant. Paris 1927.
- PIAGGIO, H., Three sets of conditions necessary for the existence of a *g* that is real and unique except in sign. Br J Ps 24, 1933—34.

- PIERON, H., L'étalonnage français du test de Barcelone. *An Ps* 29, 1928.
 — The problem of intelligence. *Ped Sem* 33, 1926.
 — Theoretical and practical aspects of intelligence. *Br J Ps* 22, 1931—32.
- PINTNER, R., Intelligence and its measurement: a symposium. V. *J Ed Ps* 12, 1921.
 — Intelligence testing, methods and results. New York 1923. 2. ed. 1931. New impr. 1935.
 — The influence of language background on intelligence tests. *J Soc Ps* 3, 1932.
- PIRQUET, C. v., Anthropometrische Untersuchungen an Schulkindern in Österreich. *Z Kh* 36, 1923.
- PLATE, L., Feminismus unter dem Deckmantel der Wissenschaft. I: Geschlechtscharakter und Volkskraft, herausgegeben von E. F. W. EBERHARD. Darmstadt 1930.
- PLAUT, P., Prinzipien und Methoden der Kunstpsychologie. I: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden herausgegeben von E. ABDERHALDEN. Abt. 6 C 2:2. Berlin 1935.
- POFFENBERGER, A. T., School achievement and success in life. *J Appl Ps* 9, 1925.
- POINCARÉ, H., La science et l'hypothèse. Paris 1920.
 — La valeur de la science. Paris 1905.
 — Science et méthode. Paris 1920.
 — Vetenskapen och hypoteserna. Stockholm 1911.
 — Wissenschaft und Hypothese. Deutsche Ausgabe von F. u. L. Lindemann. 2. Aufl. Leipzig 1906. 3. Aufl. Leipzig 1914.
- POLEN, LAURA, »Körperbau und Charakter«. Darstellung und kritische Würdigung der Kretschmerschen Untersuchung. *Ar Ges Ps* 66, 1928.
- POLL, H., Zur Lehre von den sekundären Sexualcharakteren. Berlin 1909. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1909.
- POLYA, G., Wie sucht man die Lösung mathematischer Aufgaben? *Acta Psychologica* 4, 1938—1939.
- POPPELREUTER, W., Allgemeine methodische Richtlinien der praktisch-psychologischen Begutachtung. Leipzig 1923.
 — Über die Ordnung des Vorstellungsverlaufes. *Ar Ges Ps* 25, 1912.
- PORTEUS, S. D., Porteus tests. New York 1919.
 — Temperament und mentality in maturity, sex and race. *J Appl Ps* 8, 1924.
 — The measurement of intelligence: six hundred and fiftythree children examined by the Binet and Porteus tests. *J Ed Ps* 9, 1918.
 — & BERRY, R. A., Intelligence and social valuation. Vineland 1920.
- PRANDTL, A., Assoziationspsychologie. I: SAUPE, E., Einführung in die neuere Psychologie. 2.—3. Aufl. Osterwieck 1928.
- PRESSEY, LUELLA W. C., Sex differences shown by 2544 school children on a group scale of intelligence, with special reference to variability. *J Appl Ps* 2, 1918.
- PRESSEY, S. L., Suggestions looking toward a fundamental revision of current statistical procedure, as applied to tests. *Ps R* 27, 1920.
 — & PRESSEY, LUELLA W. C., A group point scale for measuring general intelligence, with first results from 1100 school children. *J Appl Ps* 2, 1918.
 — & — Further data with regard to sex differences. *J Appl Ps* 5, 1921.
 — & — Introduction to the use of standard tests. New York 1926.
- PREYER, W., Die geistige Entwicklung in der ersten Kindheit nebst Anweisungen für Eltern, dieselbe zu beobachten. Leipzig 1893.
 — Die Seele des Kindes. 7. Aufl. Leipzig 1908.
- PRICE, E. J. J., The nature of the practical factor (*F*). *Br J Ps* 30, 1939—40.
- Proceedings and papers of the VIIIth congress of psychology 1926. Groningen 1927.

- PROCTOR, W. M., Use of psychological tests in the educational and vocational guidance of high-school pupils. *J Ed Res Mon* 1, 1921.
- PROUTY, RUTH A., Psychological classification versus clinical diagnosis. *Ps Cl* 18, 1929.
- Provisoriska anvisningar för betygssättningen i folkskolan. ... utfärdade av Kungl. Skolöverstyrelsen den 23 april 1940 att gälla tillsvidare... (1940).
- Psychological tests of educable capacity. London 1924.
- Psychotechnische Eignungsprüfungen in der Industrie. B. Berufseignungsprüfung in der Elektrotechnischen Fabrik Rheydt, Max Schorch & Cie., Rheydt. Bericht der Werkschul-Leitung. *Pr Ps* 2, 1920—21.
- PUPPE, P., Wie bewähren sich unsere Grundschüler in weiterführenden Schulen? *Pädagogisches Zentralblatt* 9, 1929.
- PYLE, W. H., The examination of school children; a manual of directions and norms. New York 1918. New ed. 1917.
- The relation of sex differences to the kind of material used. *J Ed Ps* 16, 1925.
- RABAU, J., Mathematische Unterrichtserfahrungen an der Begabenschule des Köllnischen Gymnasiums. *Pr Ps* 3, 1921—22.
- RANGETTE, L., Untersuchungen über die Psychologie des wissenschaftlichen Denkens auf experimenteller Grundlage. 1. Die elementaren Inhalte der Denkprozesse. *Ar Ges Ps* 36, 1917.
- RANSCHBURG, P., Die Leseschwäche (Legasthenie) und Rechenschwäche (Arithmasthenie) der Schulkinder im Lichte des Experiments. Berlin 1916.
- Experimentelle Beiträge zur Lehre von Gedächtnis, Urteil und Schlussfolgerung an Gesunden und Kranken. *Ar Ges Ps* 77, 1930.
- Vergleichende Untersuchungen an normalen und schwachbefähigten Schulkindern. I. Das Rechnen. *Z Ki* 10, 1905.
- REED, H. B., The influence of practice on individual differences. *Sch & Soc* 34, 1931.
- The influence of training on changes in variability in achievement. *Ps Mon* 41, 1931.
- REINHART, MIRIAM, A scale for measuring the G-factors in intelligence. Washington 1931. (Studies in psychology and psychiatry 2:5.)
- REININGER, K., Das psycho-physische Problem. Wien 1916.
- REINÖHL, F., Die Vererbung der geistigen Begabung. 2. Aufl. München 1939.
- REIS, M., Die Minderwertigkeit von Organen. I: Handbuch der Individualpsychologie, herausgegeben von E. WEXBERG. München 1926.
- REISER, O. L., The logic of gestalt psychology. *Ps R* 38, 1931.
- REMER, LAURA, A comparative study of a borderline defective and a normal child of the same mental age. *J Ed Ps* 13, 1922.
- Report of the British mental deficiency committee. Part 4. London 1929.
- Report of the consultative committee on differentiation of the curriculum for boys and girls respectively in secondary schools. 2. impr. London 1923.
- Report of the survey of the public schools of Philadelphia. Philadelphia 1922. (Pennsylvania. Department of public instruction.)
- Reports of the Commission on scholastic aptitude tests. New York 1926—34.
- RESAG, K., Wurzeln der Technik im Handeln und Schaffen des Schulkindes. *Bh Z Ang Ps* 89, 1941.
- RÉVÉSZ, G., Prüfung der rechnerischen Fähigkeit und Fertigkeit an Schülern der höchsten Klasse der Grundschule. (1—2). *Z Ang Ps* 36, 1930.
- Über das frühzeitige Auftreten der Begabung. *Z Ang Ps* 15, 1919.
- RIBOT, TH., Die Schöpferkraft der Phantasie. Stuttgart 1902.
- RIBSSKOG, B., Litt om korrelasjonene mellom elevenes prestasjoner i skriftlig norsk og skriftlig regning ved folkeskolens avgangseksamen. *Ar Ps Pd* 7, 1928.

- RICHARDS-NASH, ALBERTINE A., The psychology of superior children. *Ped Sem* 31, 1924.
- RICHARDSON, C. A. & STOKES, C. W., The growth and variability of intelligence. *Br J Ps Mon Suppl* 18, 1933.
- RIDDLE, O., Metabolism and sex. I: Sex and internal secretions, ed. by E. ALLEN. Baltimore 1934.
- RIEGER, C., Beschreibung der Intelligenzstörungen infolge einer Hirnverletzung nebst einem Entwurf zu einer allgemein anwendbaren Methode der Intelligenzprüfung. Würzburg 1888—89. (Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. N. F. 22, 1888, 23, 1889.)
- RIEHL, A., Der philosophische Kriticismus und seine Bedeutung für die positive Wissenschaft. 1—2: 1—2. Leipzig 1876—1887.
- RIGNANO, E., The psychology of reasoning. London 1923.
- RIMAT, F., Intelligenzuntersuchungen anschliessend an die Ach'sche Suchmethode. *Unt Ps Ph* 5, Göttingen 1925. (Intelligenz und Arbeitsschule. 3.)
- RITALA, A. M., Zur Berechnung des statistischen mittleren Fehlers (standard error). Helsinki 1933. (*Acta Societatis medicorum fennicae »Duodecim«*. Ser. B. T. 19: 3.)
- RITTER, E., Die teilinhaltliche Beachtung von Form und Farbe bei Jugendlichen in ihrer Beziehung zur strukturspsychologischen Typenlehre. *Z Ps* 117, 1930.
- ROBERTS, J. A. F. & GRIFFITHS, RUTH, Studies on a child population. 2. Retests on the advanced Otis and Stanford-Binet scales, with notes on the use of a shortened Binet scale. *Annals of eugenics* 8, 1937.
- ROBERTSON, T. B., The chemical basis of growth and senescence. London 1923. (Monographs on experimental biology... 10.)
- ROBINSON, D. S., The principles of reasoning. New York 1928.
- ROCKWELL, J. G., Genius and the IQ. *Ps R* 34, 1927.
- RODGER, A. G., The application of six group intelligence tests to the same children, and the effects of practice. *Br J Ed Ps* 6, 1936.
- ROGERS, AGNES L., Experimental tests of mathematical ability and their prognostic value. New York 1918. (Teachers college. Contributions to education 89.)
- The growth of intelligence at the college level. *Sch & Soc* 31, 1930.
- & MCINTYRE, J. L., The measurement of intelligence in children by the Binet-Simon scale. *Br J Ps* 7, 1914—15.
- ROHDEN, F. v., Über Wesen und Untersuchung der praktischen Intelligenz. *Ar Pt* 70, 1924.
- ROHRACHER, H., Kleine Einführung in die Charakterkunde. Leipzig 1934.
- ROLOFF, H. P., Ueber Eignung und Bewährung. *Bh Z Ang Ps* 41, 1928. (Hamburger Arbeiten zur Begabungsforschung. 9.)
- Vergleichend-psychologische Untersuchungen über kindliche Definitionsleistungen. *Bh Z Ang Ps* 27, 1922.
- ROOT, W. T., The intelligence quotient from two viewpoints. *J Appl Ps* 6, 1922.
- Two cases showing marked change in IQ. *J Appl Ps* 5, 1921.
- ROSANOFF, A. J. m. fl., Sex factors in intelligence. *Journal of nervous and mental disease* 80, 1934.
- ROSE, G., Die Bedeutung des Gedächtnisses für den Mathematik- und Rechenunterricht. *Z Pd Ps* 23, 1922.
- Die Schulung des Geistes durch den Mathematik- und Rechenunterricht. Leipzig 1928.
- Welche psychischen Kräfte beeinflussen den Vorstellungsverlauf bei der mathematischen Arbeit? *Z Pd Ps* 31, 1930.
- ROSENBLUM, A., »Kontrolltest« als Prüfungsmethode der Testhomogenität. *Z Ang Ps* 40, 1931.

- ROSSMAN, J., Uppfinnandets psykologi. Stockholm 1934.
- ROSSOLIMO, G. J., Das psychologische Profil und andere kollektive Methoden zur Prüfung der Psychomechanik bei Erwachsenen und Kindern. 3. Ausg. Halle 1926. (Deutsche Psychologie. Arbeitsreihe 4:3.)
- ROWE, A. W., Studies of the endocrine glands. 8. The differential diagnosis of endocrine disorders. Endocrinology 13, 1929.
- RUBIN, E., Bericht über experimentelle Untersuchungen der Abstraktion. Z Ps 63, 1913.
- Mennesker og Høns m. m. psykologisk belyst i populære Kausierier. København 1937.
- Synsoplevede Figurer. Studier i psykologisk Analyse. 1. København 1915.
- Sakkunnigutlåtande... Handlingar angående professuren i pedagogik vid Uppsala universitet. Uppsala 1931.
- RUCH, G. M., The improvement of the written examination. Chicago 1924.
- The speed factor in mental measurements. J Ed Res 9, 1924.
- ACKERSON, L. & JACKSON, J. D., An empirical study of the Spearman-Brown formula as applied to educational test material. J Ed Ps 17, 1926.
- KNIGHT, F. B., GREENE, H. A. & STUDEBAKER, J. W., The compass diagnostic tests in arithmetic. Chicago 1925.
- & KOERTH, WILHELMINE, »Power» vs. »speed» in Army alpha. J Ed Ps 14, 1923.
- RUGG, H. O., Statistical methods applied to education in the quantitative study of school problems. Boston 1917.
- & COLLOTON, CECILE, Constancy of the Stanford-Binet IQ as shown by retests. J Ed Ps 12, 1921.
- RÜHLE-GERSTEL, ALICE, Das Frauenproblem der Gegenwart. Leipzig 1932.
- RUPP, H., Grundsätzliches über Eignungsprüfungen. Bh Z Ang Ps 29, 1921.
- Über optische Analyse. Ps Fo 4, 1923.
- RUSKA, J., Schulelend und kein Ende, eine Abwehr Ostwaldscher Angriffe. Leipzig 1911.
- RUSSELL, J. B., The relation of intellectual, temperamental and other qualities to success at school — a following up enquiry. Br J Ps 24, 1933—34.
- RUTHE, P., Über mathematische Begabung, ihre Analyse und ihre Prüfung bei 13jährigen begabten Volksschülern. Pr Ps 1, 1919—20.
- RUTTMANN, W. J., Die Methoden der pädagogischen Psychologie. Halle a. S. 1930. (RUTTMANN, W. J., Handbuch der pädagogischen Psychologie. 1.)
- ST. JOHN, C. W., Educational achievement in relation to intelligence. Cambridge 1930.
- St. Louis report. Mental testing in St. Louis. Publ. School Messenger 23, 1925.
- SANDIFORD, P., Educational psychology. An objective study. London 1929.
- SANDON, F., Selections by a nearly perfect examination. Annals of eugenics 7, 1936.
- SAUER, F., Abhängigkeit der Handgeschicklichkeitsleistung von Lebensalter und Geschlecht. Z Ang Ps 48, 1935.
- SCATES, D. E. & NOFFSINGER, F. R., Factors which determine the effectiveness of weighting. J Ed Res 24, 1931.
- SCHACKWITZ, A., Über psychologische Berufseignungsprüfungen für Verkehrsberufe. Berlin 1920.
- SCHANOFF, B., Die Vorgänge des Rechnens. Pädagogische Monographien, herausgegeben von E. MEUMANN. 11, Leipzig 1911.
- V. Mercante: Enseñanza de la Aritmética. (Einzelbesprechung.) Ar Ges Ps 16, 1910.
- SCHEEERER, M., »Die Lehre von der Gestalt». Ihre Methode und ihr psychologischer Gegenstand. Leipzig 1931.
- SCHEIFLER, H., Zur Psychologie der Geschlechter: Spielinteressen des Schulalters. Z Ang Ps 8, 1914.
- SCHULER, M., Der Formalismus in der Ethik und die materiale Wertethik. 3. unveränd. Aufl. Halle 1927.

- SCHELER, M., Wesen und Formen der Sympathie. Bonn 1923.
- SCHERINGER, ERIKA, Experimentelle Untersuchungen über die anschaulich-motorische Kombination (praktische Intelligenz). Langensalza 1928. (Philosophische und psychologische Arbeiten. 12. — Fr. Mann's pädag. Magazin. 1195.)
- SCHULEN, CHRISTA, Menstruationsängste. Zeitschrift für psychoanalytische Pädagogik 5, 1931.
- SCHIEKE, K., Begabungsgruppenbildung von Schulneulingen auf Grund der Zahlauffassung. Z Pd Ps 28, 1927.
- SCHILFARTH, ELSE, Die psychologischen Grundlagen der heutigen Mädchenbildung. 1. Die Berufsgestaltung. 2. Die Lebensgestaltung. Leipzig 1926—27. (Pädagogium. 13: 1—2.) — Psychologie der berufstätigen Frau. Leipzig 1929.
- SCHILLER, B., Verbal, numerical and spatial abilities of young children. Ar Ps 161, 1934.
- SCHJØTZ, C., Skolealderen. Udviklingsforhold, sygdomslære og hygiene. Oslo 1927.
- SCHJELDERUP, H. K., Psykologi. 2. utg. Oslo 1929.
- SCHLESINGER, E., Das Wachstum des Kindes. Berlin 1926. (Ergebnisse der inneren Medizin. 28.)
- SCHLIEBE, G., Untersuchungen zur Erbcharakterkunde. 1. Über die Konstanz der vererbten seelischen Grundfunktionen. Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre 19, 1935.
- SCHLIEPER, F., Der Entwicklungsgang einer manuellen Geschicklichkeitsleistung. Ein Beitrag zur Klärung des Begriffes »Geschicklichkeit«. Z Ang Ps 32, 1929.
- SCHMIDBERGER, G., Über Geschlechtsunterschiede in der Rechenbegabung. Z Pd Ps 33, 1932.
- Über Geschlechtsunterschiede in Temperaments- und Charaktereigenschaften bei Volksschulkindern. Ar Ges Ps 94, 1935.
- SCHMIDEBERG, MELITTA, Psychoanalytisches zur Menstruation. Zeitschrift für psychoanalytische Pädagogik 5, 1931.
- SCHMIDT, H., Philosophisches Wörterbuch. 4. Aufl. Leipzig 1919.
- SCHMIEDER, A., Der Schulaufsatz. Tatsachen und Möglichkeiten. Eine didaktische und psychologische Untersuchung auf Grund über 5000 Aufsätzen aus allen Klassen und Arten der Leipziger Volks- und höheren Schulen. Leipzig 1914.
- SCHMÜLLING, W., Aufdeckung latenter eidetischer Phänomene und des integrierten Typus mit der Interimsmethode. Z Ps 104, 1927, 105, 1928.
- SCHNECK, M. M. R., The measurement of verbal and numerical abilities. Ar Ps 107, 1929.
- SCHNEIDER, M., Über Technik, technisches Denken und technische Wirkungen. Nürnberg 1912.
- SCHORN, MARIA, Handgeschickte und handungeschickte Kinder. Bericht über den 11. Kongress für experimentelle Psychologie. Jena 1930.
- Untersuchungen über die Handgeschicklichkeit. Z Ps 112, 1929.
- SCHRINER, W. O., The reliability of teacher's marks. Mathematical teacher 17, 1924.
- SCHRÖDER, J., Die neuzeitliche Entwicklung des mathematischen Unterrichts an den höheren Mädchenschulen Deutschlands. Leipzig 1913.
- SCHULTE, R. W., Untersuchungen über den Einfluss des Versuchsleiters auf das Prüfungsergebnis. Ind Ps 1, 1924.
- SCHULTZ, R. S., A mental alertness examination for the working age level. J Appl Ps 13, 1929.
- A test for motor capacity in the industries and in the school. J Appl Ps 12, 1928.
- SCHULTZE, F. E. O., Die Forderung einer »theoretischen Psychologie«, am Begriffe der Einstellung erläutert. Z Ps 112, 1929.
- Eine neue Weise der Auswertung der Intelligenzteste. (Methode der Intelligenz-zensur.) Z Ang Ps 11, 1916.

- SCHULTZE, O. & HIRSCH, M., Das Weib in anthropologischer und sozialer Betrachtung. Leipzig 1928.
- SCHULZE, R., Steigerung der Leistung durch ethische Antriebe. Pd Ps Arb 10, 1920.
- SCHÜSSLER, H., Die Entwicklung des schlussfolgernden Denkens bei Kindern und Jugendlichen. Z Ang Ps 17, 1920.
- Die Entwicklung des verallgemeinernden Denkens bei Kindern und Jugendlichen. Z Ang Ps 23, 1924.
- Ist die Behauptung Meumanns richtig: Kinder können im allgemeinen vor dem 14. Lebensjahre nicht logisch schliessen? Z Ang Ps 11, 1916, 13, 1918, 15, 1919.
- Untersuchungen über das schlussfolgernde Denken der Erwachsenen im Alter von 21—30 Jahren. Z Ang Ps 26, 1926.
- SCHWARZ, J., Plec a inteligencja. Psychometria 1, 1934.
- SCOTT, W., Errors in arithmetic. J Exp Pd 3, 1916.
- SCUPIN, E. & SCHUPIN, GERTRUD, Bubi im vierten bis sechsten Lebensjahre. Leipzig 1910.
- SEASHORE, R. H., Individual differences in motor skills. J Gener Ps 3, 1930.
- SEEMANN, J., Untersuchungen über die Psychologie des Rechnens und der Rechenfehler. Ar Ges Ps 69, 1929.
- SEGAL, J., Über das Vorstellen von Objekten und Situationen. Stuttgart 1916. (Münchener Studien zur Psychologie und Philosophie. 4.)
- SEIFERT, FR., Die Geschlechterpolarität als psychologisches Problem. N Ps St 12:2. 1934.
- Zur Psychologie der Abstraktion und Gestaltauffassung. Leipzig 1917. Z Ps 78, 1917.
- SEITZ, L., Wachstum, Geschlecht und Fortpflanzung. Berlin 1939.
- SELL, L., Das Problem der Einstellung und die Adlersche Individualpsychologie. Z Ps 112, 1929.
- SELZ, O., Die Gesetze der produktiven und reproduktiven Geistestätigkeit. Bonn 1924.
- Über die Gesetze des geordneten Denkverlaufs. (1)—2. Stuttgart 1913—22.
- Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Irrtums. Bonn 1922.
- Sex and internal secretions. Se E. ALLEN.
- Sex differences in status and gain in intelligence scores from thirteen to eighteen. (The staff of the division of psychology of the Institute of educational research, Teachers college, Columbia university.) Ped Sem 33, 1926.
- SHEPARD, J. F. & FOGELSONGER, H. M., Studies in association and inhibition. Ps R 20, 1913.
- SIEGVALD, H., Undersökningar rörande det psykiska utvecklingsförloppet hos gossar och flickor under skolåldern. Ar Ps Pd 6, 1927; 7, 1928.
- Undersökningar rörande studentexamen. I: Festskrift tillägnad Axel Herrlin. Lund. 1935.
- SIMONEIT, M., Beiträge zur Psychologie des Denkens. 1. Das schaffende Denken insbesondere das Erlebnis des Repräsentationsmerkmals. Ar Ges Ps 55, 1926.
- SIMONIC, A., Die Gruppenauffassung als Intelligenzfaktor. Z Ki 28, 1923.
- SIWE, S. A., Das Nervensystem. I: Handbuch der Anatomie des Kindes, herausgegeben von K. PETER, G. WETZEL und F. HEIDERICH. 3. München 1931.
- Einige Kurven zur Beleuchtung des Wachstums des zentralen Nervensystems bis zum Alter von 5 Jahren. Zeitschrift für Anatomie, Abt 1. 92, 1930.
- SJÖBRING, H., Den individualpsykologiska frågeställningen inom psykiatrien. Uppsala läkareförenings förhandlingar. N. F. Bd 19. Uppsala 1913.
- Psychic energy and mental insufficiency. Uppsala läkareförenings förhandlingar. N. F. Bd 28. Uppsala 1923.
- Psykologi och biologi. Uppsala läkareförenings förhandlingar. N. F. Bd 28. Uppsala 1923.

- SJÖVALL, H., Några ord om »skolljusen». I: Minnesskrift vid Lunds privata elementarskolas 75-årsfest. Lund 1923.
- Skolljus och strykpojkar. Lund 1943.
- SKAGGS, E. B., A comparison of results obtained by the Terman-Binet tests and the Healy picture completion test. *J Ed Ps* 11, 1920.
- SLATER, P., »The measurement of growth» by S. A. Courtis. Critical notice. *Br J Ps* 25, 1934—35.
- SLOCOMBE, C. S., The constancy of »g», general intelligence. *Br J Ps* 17, 1926.
- SMILES, S., Lives of engineers with an account of their works. 1—3. London 1861.
- SMITH, C. EBBLEWHITE, The construction and validation of a group test of intelligence using the Spearman technique. Toronto 1935. (Toronto university department of educational research. Bulletin. 5.)
- SMITH, V. C., Sex differences in the study of general science. *Science* 75, 1932.
- SNODDY, G. S. & HYDE, G. E., Mental survey of Utah schools and adaptation of the Army beta tests. Salt Lake City 1921. (Bulletin of the university of Utah 12: 6.)
- SCMOGYI, J., Begabung im Lichte der Eugenik. Forschungen über Biologie und Soziologie der Begabung. Leipzig 1936.
- SOST, J., Wesen und Bedeutung der Schulzeugnisse und ihre pädagogische und psychologische Auswertung. Paderborn 1926. (Beiträge zur Erziehungswissenschaft. 1.)
- SOUBA, A., Diagnosis of difficulties in arithmetic. (Opublicerad master's thesis, Minneapolis 1923.)
- SOWTON, S. C. M. & MYERS, C. S., Two contributions to the experimental study of the menstrual cycle. 1. Its influence on mental and muscular efficiency. Industrial fatigue research board. Report No. 45. London 1928.
- SPEARMAN, C., Abilities as sums of factors, or as their products. *J Ed Ps* 28, 1937.
- Correlation calculated from faulty data. *Br J Ps* 3, 1909—10.
- Creative mind. London 1930.
- Critical notice of »The measurement of intelligence» by E. L. Thorndike and others. *Br J Ps* 17, 1926—27.
- Our need of some science in place of the word »intelligence». *J Ed Ps* 22, 1931.
- Proposed explanation of individual differences of ability by sampling. *Br J Ps* 29, 1938—39.
- Psychology down the ages. 1—2. London 1937.
- The abilities of man; their nature and measurement. London 1927.
- The factor theory and its troubles. *J Ed Ps* 24, 1933; 25, 1934.
- The nature of »intelligence» and the principles of cognition. London 1927.
- The proof and measurement of association between two things. *Am J Ps* 15, 1904.
- Thurstone's work reworked. *J Ed Ps* 30, 1939.
- What the theory of factors is *not*. *J Ed Res* 22, 1931.
- & HART, B., General ability, its existence and nature. *Br J Ps* 5, 1912.
- & HOLZINGER, K. J., Note on the sampling error of tetraddifferences. *Br J Ps* 16, 1925.
- & — The sampling error in the theory of two factors. *Br J Ps* 15, 1924—25.
- SPENCER, H., The principles of psychology. 1—2. 2. ed. London 1870.
- SPIELREIN, I., Über schwer zu merkende Zahlen und Rechenaufgaben. Ein Beitrag zur angewandten Gedächtnislehre. *Z Ang Ps* 14, 1919.
- Über vergleichende Berufseignungsuntersuchungen an Männern und Frauen. Cinquième congrès de psychologie expérimentale.
- SPRANGER, E., Lebensformen. Geisteswissenschaftliche Psychologie und Ethik der Persönlichkeit. 2. Aufl. Halle 1921. 5. vielfach verb. Aufl. 1925.
- Psychologie des Jugendalters. Leipzig 1924.

- STAGNER, R., Differential factors in the testing of personality. J Soc Ps 3, 1932.
 — Trends in student political thought. Sch & Soc 44, 1936.
- STARCH, D., A scale for measuring ability in arithmetic. J Ed Ps 7, 1916.
 — Educational psychology. New York 1919.
- STEBBING, LIZZIE SUSAN, A modern introduction to logic. 2. ed. London 1933.
- STEIN, M. L., A trial with criteria of the MacQuarrie test of mechanical ability. J Appl Ps 11, 1927.
- STEMPLINGER, F., Beitrag zur Abgrenzung der physiologischen Dummheit vom angeborenen Schwachsinn leichten Grades. Berlin 1936. (Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Volksgesundheitsdienstes. 47:4 = 415.)
- STENQUIST, J. L., Measurements of mechanical ability. New York 1923. (Teachers college. Contributions to education 130.)
- STEPHENSON, W., Tetrad-differences for non-verbal subtests. J Ed Ps 22, 1931.
 — Tetrad-differences for verbal subtests relative to non-verbal subtests. J Ed Ps 22, 1931.
- STERN, CLARA & STERN, W., Die Kindersprache. Eine psychologische und sprachtheoretische Untersuchung. 4. neubearb. Aufl. Leipzig 1928. (STERN, CLARA & STERN, W., Monographien über die seelische Entwicklung des Kindes. 1.)
- STERN, E., Die Feststellung der psychischen Berufseignung und die Schule. Methodologische Untersuchungen. Bh Z Ang Ps 26, 1931.
- STERN, H., Zur Psychologie der Vierzehnjährigen. Pd Fo 1, 1913.
- STERN, W., Allgemeine Psychologie auf personalistischer Grundlage. Haag 1935.
 — Bemerkungen zu dem Aufsatz von Bobertag und Hylla »Zur Aufklärung über unser Verfahren der Begabungsprüfung.« Z Pd Ps 26, 1925.
 — Der Formvariator. Ein Hilfsmittel zur Prüfung und Erziehung der dynamisch-geometrischen Raumauffassung. Z Pd Ps 23, 1922.
 — Der Intelligenzquotient als Mass der kindlichen Intelligenz, insbesondere der unternormalen. Z Ang Ps 11, 1916.
 — Die Aussage als geistige Leistung und als Verhörsprodukt. Leipzig 1904.
 — Die differentielle Psychologie in ihren methodischen Grundlagen. Leipzig 1911.
 — Die Intelligenz der Kinder und Jugendlichen und die Methoden ihrer Untersuchung. Leipzig 1920. 4. verm. Aufl. 1928.
 — Intelligenzschätzungen durch den Lehrer. Ihr Wert, ihre Methodik. Z Pd Ps 18, 1917.
 — Neue Beiträge zur Theorie und Praxis der Intelligenzprüfung. Bh Z Ang Ps 34, 1925.
 — Psychologie der frühen Kindheit bis zum sechsten Lebensjahre. Mit Benutzung ungedruckter Tagebücher von Clara Stern. 5. Aufl. Leipzig 1928.
 — Psychologisch-statistische Untersuchungen über das schriftliche Darstellen an Knaben und Mädchen der Volksschule. Arbeiten des Bundes für Schulreform 7. Leipzig 1913.
 — Richtlinien für die Methodik der psychologischen Praxis. Bh Z Ang Ps 29, 1921.
 — Über Psychologie der individuellen Differenzen. (Idéen zu einer »Differentiellen Psychologie«.) Leipzig 1900. (Schriften der Gesellschaft für psychologische Forschung. H. 12.)
 — Zur Theorie der Intelligenz. Z Pd Ps 29, 1928.
 — Zur vergleichenden Jugendkunde der Geschlechter. Berichte des 3. deutschen Kongresses für Jugendbildung und Jugendkunde 1914. — Arbeiten des Bundes für Schulreform 8, Leipzig 1914.
 — & WIEGMANN, O., Methodensammlung zur Intelligenzprüfung von Kindern und Jugendlichen. Bh Z Ang Ps 20. 3. Aufl. 1926.

- STERZINGER, O., Über den Stand und die Entwicklung von Begabungen während der Gymnasialzeit. *Ar Ges Ps* 49, 1924.
- STEVENS, B. A., Problem solving in arithmetic. *J Ed Res* 25, 1932.
- STEVENS, S. N. & WONDERLICH, E. F., The relationship of the number of questions missed on the Otis mental tests and the ability to handle office detail. *J Appl Ps* 18, 1934.
- STEVENSON, P. R., Difficulties in problem solving. *J Ed Res* 11, 1925.
- Increasing the ability of pupils to solve arithmetic problems. *Educational research bulletin* 3, 1924.
- Report of a nationwide survey in problem solving. Bloomington, Ill. 1926.
- STOCKS, J. L., Reason and intuition, and other essays. London 1939.
- STOCKS, P., A biometric investigation of twins and their brothers and sisters. *Annals of eugenics* 4, 1930—31, 5, 1932—33.
- STOCKTON, J. L., The definition of intelligence in relation to modern methods of mental measurement. *Ps Mon* 30:4, 1921.
- STONE, C. W., An experimental study in improving ability to reason in arithmetic. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930.
- Arithmetical abilities and some factors determining them. New York 1908.
- STONE, J. C., The teaching of arithmetic. Chicago 1922.
- STRASHEIM, J. J., A new method of mental testing. Baltimore 1926.
- STROMEYER, H., Zeugnisse, Versetzungen, Prüfungen und Berechtigungswesen an den höheren Lehranstalten. Berlin 1932.
- STUBBINS, T. E., The prognostic values of the subjects of a secondary school entrance examination. *Br J Ed Ps* 10, 1940.
- STUBER, M., Über Wesen, Bedeutung und Typen der Raumvorstellung in der mathematischen Arbeitsweise und ihre pädagogische Folgerungen. *Ar Ges Ps* 101, 1938.
- STUMPF, C., Empfindung und Vorstellung. Abhandlungen der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften. Phil.-hist. Kl. 1918:1. Berlin 1918.
- STUTSMAN, RACHEL, Mental measurement of preschool children, with a guide for the administration of the Merrill-Palmer scale of mental tests. New York 1931.
- STÖRRING, G., Allgemeine Bestimmungen über Denkprozesse und kausale Behandlung einfacher experimentell gewonnener Schlussprozesse. *Ar Ges Ps* 52, 1925.
- Das urteilende und schliessende Denken in kausaler Behandlung. Leipzig 1926.
- Experimentelle Untersuchungen über einfache Schlussprozesse. *Ar Ges Ps* 11, 1908.
- Experimentelle Untersuchungen über einfache und komplexere Schlussprozesse. *Ar Ges Ps* 50, 1925.
- Logik. Leipzig 1916.
- Psychologie. Leipzig 1923.
- Psychologie der zweiten und dritten Schlussfigur und allgemeine Gesetzmässigkeiten der Schlussprozesse. *Ar Ges Ps* 55, 1926.
- Zur Psychologie der disjunktiven und hypothetischen Urteile und Schlüsse. *Ar Ges Ps* 54, 1925. — Bericht über den 9. Kongress für experimentelle Psychologie, Jena 1926.
- Svenska skolkommissionens betänkande 1918.
- SYMONDS, P. M., Factors influencing test reliability. *J Ed Ps* 19, 1928.
- Measurement in secondary education. New York 1929.
- Special disability in algebra. New York 1923.
- SZÉKELY, L., Tänkande och vetande. Jämte ett bidrag till förståendets psykologi. T P P 1, 1942—43.
- SØRENSEN, H. C., Nogle Undersøgelser over Aars- og Eksamenskarakterer til Studentereksamen. *Vor Ungdom* 51, 1929—30.

- TANDLER, J. & GROSZ, S., Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. Berlin 1913.
- TEAGARDEN, FLORENCE M., A study of the upper limits of the development of intelligence. New York 1924. (Teachers college. Contributions to education. 156.)
- TERMAN, L. M. (Ed.), Genetic studies of genius. 1. Mental and physical traits of a thousand gifted children. By L. M. TERMAN and others. 2. ed. Stanford university 1926. (Vol. 2. Se: COX, CATHARINE). 3. The promise of youth. Stanford university 1930.
- Intelligence and its measurement: a symposium. II. J Ed Ps 12, 1921.
 - Mental growth and the IQ. J Ed Ps 12, 1921.
 - The gifted child. I: A handbook of child psychology ed. by C. MURCHISON. Worcester, Mass. 1931.
 - The intelligence of school children. London 1921.
 - The measurement of intelligence. An explanation of and a complete guide for the use of the Stanford revision and extension of the Binet-Simon intelligence scale. London 1919.
 - m. fl., The Stanford revision and extension of the Binet-Simon scale for measuring intelligence. Baltimore 1917. Educational psychology monographs. 18.
 - & BURKS, BARBARA S., The gifted child. I: A handbook of child psychology ed. by C. MURCHISON. 2. ed. Worcester, Mass. 1933.
 - & CHILDS, H. G., A tentative revision and extension of the Binet-Simon measuring scale of intelligence. 1—3. J Ed Ps 3, 1912.
 - & LIMA, MARGARET, Children's reading. New York 1926.
 - & LYMAN, GRACE m. fl., The Stanford revision of the Binet-Simon scale and some results from its application to 1000 non-selected children. J Ed Ps 6, 1915.
 - & MERRILL, MAUD A., Intelligensmätning. Stockholm 1943.
 - & MILES, CATHARINE C., Sex and personality. New York 1936.
- TERRY, P. W., How numerals are read: an experimental study of the reading of isolated numerals and numerals in arithmetic problems. Chicago 1922.
- THOMAS, F. C., Ability and knowledge. The standpoint of the London school. London 1935.
- THOMAS, H., Die mathematische Begabung und ihre Prüfung. Ind Ps 6, 1929.
- THOMPSON, HELEN B., Psychological norms in men and women. Chicago 1903.
- The mental traits of sex. Chicago 1903.
- THOMSON, G. H., A worked-out example of the possible linkages of four correlated variables on the sampling theory. Br J Ps 18, 1927—28.
- Age standards for the separate Northumberland tests. Br J Ps 13, 1922—23.
 - Agreement and disagreement in factor analysis: a summing up. Br J Ps 30, 1939—1940.
 - General versus group factors in mental activities. Ps R 27, 1920.
 - Instinct, intelligence and character. London 1924.
 - Maximizing the specific factors in the analysis of ability. Br J Ed Ps 8, 1938.
 - On complete families of correlation coefficients, and their tendency to zero tetrad-differences: including a statement of the sampling theory of abilities. Br J Ps 26, 1935—36.
 - The factorial analysis of human ability. London 1939.
 - The Northumberland mental tests. Br J Ps 12, 1921—22.
 - The present position and the problems confronting us. Br J Ps 30, 1939—1940.
 - The standardization of group tests and the scatter of intelligence quotients. Br J Ed Ps 2, 1932.
 - The tetrad-difference criterion. Br J Ps 17, 1926—27.

- THOMSON, G. H., The value of intelligence tests in an examination for selecting pupils for secondary education. *Br J Ed Ps* 6, 1936.
- & PINTNER, R., Spurious correlation and relationship between tests. *J Ed Ps* 15, 1924.
- THORNDIKE, E. L., A teacher's word book of the twenty thousand words found most frequently and widely in general reading for children and young people. New York 1931.
- An introduction to the theory of mental and social measurements. 2. ed. New York 1922.
- Educational psychology. New York 1903.
- Educational psychology. 1—3. New York 1910—14, New ed. 1920—23.
- Educational psychology (briefer course). New York 1914.
- Human learning. New York 1931.
- Intelligence and its measurement: a symposium. I, *J Ed Ps* 12, 1921.
- Intelligence and its uses. *Harper's magazine* 140, 1920.
- Measurements of ability to solve arithmetical problems. *Ped Sem* 21, 1914.
- On the improvement in intelligence scores from fourteen to eighteen. *J Ed Ps* 14, 1923.
- On the improvement in intelligence scores from thirteen to nineteen. *J Ed Ps* 17, 1926.
- On the organization of intellect. *Ps R* 28, 1921.
- The abilities involved in algebraic computation and in problem solving. *Sch & Soc* 15, 1922.
- The measurement of intelligence. *Ps R* 31, 1924.
- The principles of teaching. New York 1906.
- The psychology of arithmetic. New York 1926.
- Thorndike algebra. New York 1928.
- Thorndike arithmetic. New York 1927.
- The reliability and significance of tests of intelligence. *J Ed Ps* 11, 1920.
- m. fl., Adult learning. New York 1928.
- m. fl., On the variability of boys and girls from thirteen to eighteen. *Ped Sem* 33, 1926.
- m. fl., The measurement of intelligence. New York 1927.
- m. fl., The psychology of algebra. New York 1928.
- LAY, W. & DEAN, P. R., The relation of accuracy in sensory discrimination to general intelligence. *Am J Ps* 20, 1909.
- THORSON, A. M., The relation of tongue movements to internal speech. *J Exp Ps* 8, 1925.
- THURSTONE, L. L., A method of scaling psychological and educational tests. *J Ed Ps* 16, 1925.
- A note on the Spearman-Brown formula. *J Exp Ps* 11, 1928.
- Multiple factor analysis. *Ps R* 38, 1931.
- Primary mental abilities. Chicago 1938. (Psychometric monographs. 1.)
- Scale construction with weighted observations. *J Ed Ps* 19, 1928.
- The absolute zero in intelligence measurement. *Ps R* 35, 1928.
- The nature of intelligence. London 1924.
- The perceptual factor. *Psychometrika* 3, 1938.
- The principles of vocational guidance. Proceedings of the 7. international congress of psychology. Chicago 1924. — *Br J Ps* 14, 1924.
- The reliability and validity of tests. Ann Arbor 1932.
- The scoring of individual performance. *J Ed Ps* 17, 1926.
- The theory of multiple factors. Chicago 1933.
- The unit of measurement in educational scales. *J Ed Ps* 18, 1927.

- THURSTONE, L. L., The vectors of mind. Ps R 41, 1934.
 — The vectors of mind; multiple-factor analysis for the isolation of primary traits. Chicago 1935.
 — Unitary abilities. J Gener Ps 11, 1934.
 — What is meant by intelligence? J Ed Ps 12, 1921.
 — & ACKERSON, L., The mental growth curve for the Binet tests. J Ed Ps 20, 1929.
 THURSTONE, THELMA G., The difficulty of a test and its diagnostic value. J Ed Ps 23, 1932.
 THYEN, H., Über Geschlechtsunterschiede der intellektuellen Leistungsfähigkeit. Langensalza 1929. (Jenaer Beiträge zur Jugend- und Erziehungspsychologie. 12.)
 — Über Geschlechtsunterschiede in den Schulfähigkeiten. Z Pd Ps 36, 1935.
 TIGERSTEDT, R., »Skolljus». Helsingfors 1919. (Universitetsprogram.)
 TILING, MAGDALENA VON, Psyche und Erziehung der weiblichen Jugend. Langensalza 1922.
 TINCH, F. H. & ODOROFF, M. E., The reliability of certain group intelligence tests. J Appl Ps 21, 1937.
 TITCHENER, E. B., Text-book of psychology. New York 1910.
 TOLMAN, E. C., English and mathematical abilities of a group of college students. J Ed Ps 10, 1919.
 TOOPS, H. A. & PINTNER, R., Curves of growth of intelligence. J Exp Ps 3, 1920.
 TORDRUP, S. A., Barnpsykologi. Med förord av ALVA MYRDAL. Stockholm 1939.
 TORREN, I. VAN DER, Über das Auffassungs- und Unterscheidungsvermögen für optische Bilder bei Kindern. Z Ang Ps 1, 1908.
 TOUTON, F. CH., Sex differences in geometric abilities. J Ed Ps 15, 1924.
 — Solving geometric originals. New York 1924.
 TRABUE, MARION R., Measuring results in education. New York 1924.
 — Some pitfalls in the administrative use of intelligence tests. J Ed Res 6, 1922.
 TREUTLEIN, P., Der geometrische Anschauungsunterricht als Unterstufe eines zweistufigen geometrischen Unterrichtes in unseren höheren Schulen. Leipzig 1911.
 TRYON, R. C., A theory of psychological components — an alternative to 'mathematical factors'. Ps R 42, 1935.
 — So called group factors as determiners of abilities. Ps R 39, 1932.
 TUGENDREICH, G., Die biologischen Grundlagen der Erziehung. 1: Handbuch der Pädagogik, herausgegeben von H. NOHL und L. PALLAT. 2. Langensalza 1929.
 TUMLIRZ, O., Die seelischen Unterschiede zwischen den Geschlechtern in der Reifezeit und ihre Bedeutung für den gemeinsamen Unterricht. Langensalza 1928.
 — Einführung in die Jugendkunde, mit besonderer Berücksichtigung experimentell-pädagogischer Forschungen. 1—2. Leipzig 1920—21. 1. 2. Aufl. 1925.
 TURNER, A. H., Factors other than intelligence that affect success in high school. Minneapolis 1930.
 TURTELTAUB, D., The influence of suggested majority opinion upon attitude toward prohibition and militarism. Minnesota 1932.
 ULLRICH, J., Schulleistungen von Knaben und Mädchen im Alter von 16 bis 20 Jahren. München 1930: (Pädagogische Reihe. 11.)
 ULRICH, MARTHA M. FL., Berufswahl und Berufsberatung. 2. Aufl. Berlin 1920.
 USNADZE, D., Die Begriffsbildung im vorschulpflichtigen Alter. Z Ang Ps 34, 1930.
 VAERTING, MATHILDE, Die weibliche Eigenart im Männerstaat und die männliche Eigenart im Frauenstaat. Karlsruhe 1921.
 — Neue Wege im mathematischen Unterricht, zugleich eine Anleitung zur Förderung und Auslese mathematischer und technischer Begabungen. Berlin 1921. (Die Lebensschule. 6.)
 — Wahrheit und Irrtum in der Geschlechterpsychologie. Karlsruhe 1923. (VAERTING. MATHILDE, Neubegründung der Psychologie von Mann und Weib. 2.)

- WAGENEN, M. J. VAN, Some results and inferences derived from the use of the Army tests at the university of Minnesota. *J Appl Ps* 4, 1920.
- WAGONER, LOVISA C., A study of the constructive ability of young children. Iowa 1925.
- WAITE, H., The teacher's estimation of the general intelligence of school children. *Biometrika* 8, 1911.
- VALENTINE, C. W., The psychology of imitation with special reference to early childhood. *Br J Ps* 21, 1930—31.
- The reliability of examinations. An inquiry with special reference to the entrance examinations to secondary schools. ... London 1932.
- VALENTINER, TH., Arbeitspsychologische Feststellungen bei Kindern und Jugendlichen. Bericht über den 10. Kongress für experimentelle Psychologie, Jena 1928. — *Z Ang Ps* 29, 1927.
- Ausserintellektuelle Einflüsse bei der Intelligenzprüfung. *Ind Ps* 7, 1930.
- Die Phantasie im freien Aufsätze der Kinder und Jugendlichen. *Bh Z Ang Ps* 13, 1916.
- Erfahrungen bei den Eignungsprüfungen industrieller Lehrlinge im Bremer Institut für Jugendkunde. *Z Pd Ps* 24, 1923.
- WALLAS, G., The art of thought. New York 1926.
- WALLIN, J. E. W., A further note on scattering in the Binet scale. *J Appl Ps* 11, 1927.
- Differences in chronological age, mental capacity, and sex ratios of children referred from many school systems as candidates for special classes. *J Appl Ps* 14, 1930.
- Norms for the Seguin form board based on the average of three trials. *Journal of delinquency* 1921.
- WALSEMANN, H., *Zahlbildung und Finger*. *Z Pd Ps* 15, 1914.
- WALTERS, F. C., A statistical study of certain aspects of the time factor in intelligence. New York 1927. (Contributions to education. 248.)
- VARNER, G. F., Can teachers select bright and dull pupils? *J Ed Res* 6, 1922.
- WASHBURN, MARGARET F., HATT, ELSIE & HOLT, ELIZABETH B., The correlation of a test of control of visual imagery with estimated geometrical ability. *Am J Ps* 34, 1923.
- WASHBURNE, C. W. & MORPHETT, M. V., Unfamiliar situations as a difficulty in solving arithmetic problems. *J Ed Res* 18, 1928.
- & OSBORNE, R., Solving arithmetic problems. *Elementary school journal* 27, 1926.
- WATT, H. J., Experimentelle Beiträge zu einer Theorie des Denkens. *Ar Ges Ps* 4, 1905.
- WEBB, E., Character and intelligence: an attempt at an exact study of character. *Br J Ps Mon Suppl* 3, 1915.
- WEBB, P. E., A study of geometric abilities among boys and girls of equal mental abilities. *J Ed Res* 15, 1927.
- WEBER, H., Experimentell-strukturpsychologische Untersuchungen über das Denken und die Denktypen. I: JAENSCH, E. R. m. fl., Über den Aufbau der Wahrnehmungswelt... 2. Leipzig 1931.
- WECHSLER, D., On the influence of education on intelligence as measured by the Binet-Simon tests. *J Ed Ps* 17, 1926.
- On the limits of human variability. *Ps R* 39, 1932.
- The range of human capacities. London 1935.
- WEGROCKI, H. J., The effect of prestige suggestibility on emotional attitudes. *J Soc Ps* 5, 1934.
- WEIGL, E., Zur Psychologie sogenannter Abstraktionsprozesse. 1. Untersuchungen über das »Ordnen«. 2. Wiedererkennungversuche mit Umrissfiguren. *Z Ps* 103, 1927.
- WEIGL, F., Begabungsdifferenzen zwischen dem 9. und 10. Lebensjahr. *Z Pd Ps* 27, 1926.
- Zur seelischen Differenzierung fünfzehn- bis sechzehn-jähriger Fortbildungsschülerinnen. *Z Pd Ps* 30, 1929.

- WEIL, H., Sinnespsychologische Kriterien menschlicher Typen. Z Ps 109, 1929.
 — Wahrnehmungsversuche an Integrierten und Nichtintegrierten. Z Ps 111, 1929.
- WEIMER, I., Untersuchungen zur Erbcharakterkunde. 2. Erbbiologische Untersuchung einer Familie mit Verhaltens- und Experimentalmethoden. Zeitschrift für menschliche Vererbungs- und Konstitutionslehre 19, 1935.
- WEINERT, L., Die Konstanz des Intelligenzquotienten nach neueren amerikanischen Untersuchungen. Bh Z Ang Ps 34, 1925.
- WEININGER, O., Geschlecht und Charakter. Eine prinzipielle Untersuchung. 12. Aufl. Leipzig 1910.
- WEISENBERG, TH., ROE, ANNE & MCBRIDE, KATHERINE E., Adult intelligence. New York 1936.
- WEISS, E., Anzahl von Versuchspersonen und Beständigkeit der Mittelwerte. Ind Ps 4, 1927.
- WELDE, E., Gesunde Schulkinder! Neuzeitliche deutsche Schulkinder-Vorsorge. München 1925.
- WELLMAN, BETH LUCY, Sex differences. I: A handbook of child psychology, ed. by C. MURCHISON. 2. ed. Worcester, Mass. 1933.
- WELLS, F. L., Sex differences in the tapping test. Am J Ps 20, 1909.
- WENTWORTH, MARY M., Individual differences in the intelligence of school children. Cambridge, Mass. 1926.
- WENZL, A., Theorie der Begabung. Entwurf einer Intelligenzkunde. Leipzig 1934.
- VERMEYLEN, G., Les débilés mentaux. Étude expérimentale et clinique. Paris 1923. Bulletin de l'Institut général de psychologie 1922.
- VERNON, P. E., The American vs the German methods of approach to the study of temperament and perseveration. Br J Ps 24, 1933—34.
- WERTHEIMER, M., Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie. Erlangen 1925. (1—2 ur: Z Ps 60—61.)
 — Über Schlussprozesse im produktiven Denken. Berlin & Leipzig 1920.
 — Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt. 1—2. Ps Fo 1, 1922, 4, 1923.
 — Zu dem Problem der Unterscheidung von Einzelinhalt und Teil. Z Ps 129, 1933.
- WEST, P. V., The significance of weighted scores. J Ed Ps 15, 1924.
- WEST, R. L., GREENE, CH. E. & BROWNELL, W. A., The arithmetic curriculum. Yearbook of the National society for the study of education. 29. Bloomington 1930.
- WESTERLIN, J., Abstraktionsproblemet. Psyke 15, 1920.
- WESTMAN, A., Hormoner. 2. uppl. Stockholm 1943.
- WESTON, S. B. & ENGLISH, H. B., The influence of the group on psychological test scores. Am J Ps 37, 1926.
- VETER, G. B., The measurement of social and political attitudes and the related personality factors. Journal of abnormal and social psychology 25, 1930.
- WEXBERG, E., Individualpsychologie. 2. verb. Aufl. Leipzig 1931.
 — m. fl., Handbuch der Individualpsychologie. München 1926.
- WHEELER, L. R., A study of the mental growth of dull children. J Ed Ps 21, 1930.
- WHEELER, R. H., A psychological description of intelligence. Ps R 31, 1924.
- WHIPPLE, G. M., Intelligence tests in schools and colleges. Yearbook of the National society for the study of education. 21. New York 1922.
 — Manual of mental and physical tests. 2. Baltimore 1915.
 — Mental testing in St. Louis. Publ. School Messenger 23, 1925.
 — Sex differences in Army alpha scores in the secondary school. J Ed Res 15, 1927.
 — Sex differences in intelligence test scores in the elementary school. J Ed Res 15, 1927.

- WHITE, B. F., The correlation and comparison of teacher's marks and scores made in the Terman group intelligence tests. *J Ed Res* 12, 1925.
- WICKSELL, S. D., An exact formula for spurious correlation. *Metron* 1:4, 1921.
- Elementen av statistikens teori med särskild hänsyn till befolkningsstatistiken. Lund 1920. (Svenska försäkringsföreningens publikationsserie. 2.)
- & JERNEMAN, T., Betänkande med undersökningar och förslag i anledning av tillströmningen till de intellektuella yrkena. Lund 1935.
- WIEGMANN, O., Beiträge zur Methodologie der Intelligenzprüfung. Untersuchungen an kriminellen und nichtkriminellen Jugendlichen. *Z Ang Ps* 32, 1929.
- WIERSMA, E. D., Die Bedeutung der statistischen Untersuchungsmethode in der speziellen Psychologie. *Z Ang Ps* 28, 1927. — 8th international congress of psychology 1926, Groningen 1927.
- WIETH-KNUDSEN, K. A., Feminismen. En sociologisk Studie over Kvindespørgsmaalet fra Oldtid til Nutid. 2. Opl. København 1924.
- WIEWEG, J., Die Stufen der geistigen Entwicklung. Eine Untersuchung zur Aussagepsychologie an Erwachsenen und Kindern mit Hilfe des Kinematographen. *Z Ang Ps* 18, 1921.
- WIGFORS, F., De skriftliga inträdesproven å Rostad 1932. Rostads elevförbunds årsskrift 1932.
- Hur reda sig skolbarnen med additionsuppgifterna inom talområdet 1—10? Rostads elevförbunds årsskrift 1937.
- Kunskapsprovningar. Göteborg 1939. (Pedagogiska skrifter. 165.)
- Rostads standardprov och -tabeller i mekanisk räkning samt några råd för deras användande. Rostads elevförbunds årsskrift 1932.
- Rostads standardprov och -tabeller i problemlösning. Rostads elevförbunds årsskrift 1934.
- WILCOCKS, R. W., On the distribution and growth of intelligence. *J Gener Ps* 6, 1932.
- WILHELM, H., Beiträge zur Begabungspsychologie auf Grund des Lehrerurteils. *Z Ang Ps* 19, 1921. Nachtrag. *Z Ang Ps* 20, 1921.
- WILKINS, M. C., The effect of changed material on ability to do formal syllogistic reasoning. *Ar Ps* 102, 1928.
- WILLARD, D. W., Native and acquired mental ability as measured by the Terman group test on mental ability. *Sch & Soc* 16, 1922.
- WILLHITE, F. V. m. fl., Third biennial report of the commission for segregation and control of the feeble-minded. South Dakota 1930.
- WILLSON, G. M., Standard deviations of age scores and quotients in typical groups. *J Ed Ps* 16, 1925.
- Standard deviation versus age as score unit. *J Ed Res* 14, 1926.
- WILSON, ESTALINE, Improving the ability to read arithmetic problems. *Elementary school journal* 22, 1922.
- WILSON, E. B., Comment on professor Spearman's note. *J Ed Ps* 20, 1929.
- WILSON, J. H., Group factors among abilities involved in a school certificate examination. *Br J Ed Ps* 3, 1933.
- The nature of intelligence. *J Ed Ps* 22, 1931.
- WINCH, W. H., Accuracy in school children. Does improvement in numerical accuracy 'transfer'? *J Ed Ps* 1, 1910.
- Further work on numerical accuracy in school children. Does improvement in numerical accuracy transfer? *J Ed Ps* 2, 1911.
- The transfer of improvement in reasoning in school-children. *Br J Ps* 13, 1922—23.
- WINEGARDNER, J. H., The relations of success in mathematics to success in physics and

- chemistry in high school. (Publicerad master's thesis. Department of education, Stanford university 1929.)
- WINKLER, H., Tests für das mathematische und naturwissenschaftliche Gebiet. Pd Ps Arb 13, 1924.
- WINSOR, A. L., The relative variability of boys and girls. J Ed Ps 18, 1927.
- WINTER, J., Experimentelle Beiträge zu einer Begabungslehre. Z Exp Pd 2, 1906.
- WIRTH, W., Spezielle psychophysische Massmethoden. I: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden herausgegeben von E. ABDERHALDEN. Abt. 6 A. Berlin 1927.
- WISSE, ANNA, Zur Frage nach den Geschlechtsdifferenzen im akademischen Studium. Z Ang Ps 11, 1916.
- WITTHÖFT, H. W., Anregungen zu einer Statistik über die Schulbahnen der Volksschüler. Z Pd Ps 13, 1912.
- WITTLER, M., Factors affecting ability in handwriting. Sch & Soc 29, 1929.
- WITTY, P. A., A study of one hundred gifted children. Kansas city 1930. (University of Kansas bulletin 1930: 2.)
- & BEAMAN, F. N., Practices in special classes. Educational trends 1, 1932.
- & LEHMAN, H. C., Sex differences: collecting interests. J Ed Ps 22, 1931.
- VOGT, R., Nogen hovedlinjer i medicinsk psykologi og psykiatri. Ny utg. Oslo 1935.
- VOIGT, W., Über das logisch-rechnerische Denken der Zehn- bis Zwanzigjährigen. Z Pd Ps 20, 1919.
- Untersuchungen über das anschaulich-geometrische Denken der Zehn- bis Zwanzigjährigen. Z Pd Ps 22, 1921.
- VOIGTLÄNDER, ELSE, Zur Problematik der Geschlechtsunterschiede. Zeitschrift für Sexualwissenschaft 10, 1923—24. Bericht über den 8. Kongress für experimentelle Psychologie. Jena 1924.
- VOIGTS, H., Das Interesse für die Unterrichtsfächer an höheren Mädchenschulen. Z Ang Ps 24, 1924.
- Korrelationen zwischen den Hauptinteressen für die Unterrichtsfächer und zwischen den Leistungen in wesentlichen Unterrichtsfächern an höheren Mädchenschulen. Z Ang Ps 26, 1926.
- WOLFF, W., Bemerkungen über die psychische Struktur des Kindes. Z Pd Ps 30, 1929.
- Experimentelle Persönlichkeitsdiagnostik. Z Pst 4, 1931.
- VOLKELT, H., Fortschritte der experimentellen Kinderpsychologie. I: Bericht über den 9. Kongress für experimentelle Psychologie. Jena 1926.
- VOLL, CAROLA, Experimentelle Untersuchungen über die Grundlagen der fremdsprachlichen Begabung. Z Ps 110, 1929.
- WOLTERS, A. W., On conceptual thinking. Br J Ps 24, 1933.
- WOOD, B. D., Measurement in higher education. New York 1923.
- & BELL, J. C., Solution of problems in geometry. J Ed Ps 11, 1920.
- WOODROW, H., The common factor in fifty-two tests. Psychometrika 4, 1939.
- The effect of practice on test intercorrelations. J Ed Ps 29, 1938.
- The faculty of attention. J Exp Ps 1, 1916.
- WOODWORTH, R. S., Dynamic psychology. New York 1918.
- Psychology. New York 1929. 3. ed. New York 1934.
- Psychology. A study of mental life. New (12th) rev. ed. London 1940.
- WOODY, C., Measurements of some achievements in arithmetic. New York 1916.
- WOOLLEY, HELEN THOMPSON, A new scale of mental and physical measurements for adolescents and some of its uses. J Ed Ps 6, 1915.
- An experimental study of children at work and in school between the ages of fourteen and eighteen years. New York 1926.
- WRESCHNER, A., Vergleichende Psychologie der Geschlechter. Zürich 1912.

- WRIGHT, M. B., The development of mental ability at the college-adult level. *J Ed Ps* 22, 1931.
- WULF, F., Über die Veränderung von Vorstellungen (Gedächtnis und Gestalt). *Ps Fo* 1, 1922.
- WUNDT, W., Grundriss der Psychologie. Leipzig 1896. 13. Aufl. 1918.
 — Grundzüge der physiologischen Psychologie. 6. Aufl. Leipzig 1911.
 — Über Ausfrageexperimente und über die Methoden zur Psychologie des Denkens. *Ps Stud* 3, 1907.
- WÜLFFLIN, H., Kunstgeschichtliche Grundbegriffe. 1. 2. Aufl. München 1917.
- YERKES, R. M., Psychological examining in the United States army. Washington 1921. (Memoirs of the National academy of sciences. 15.)
 — The Binet versus the point-scale method of measuring intelligence. *J Appl Ps* 1, 1917.
 — BRIDGES, J. W. & HARDWICK, ROSE E., A point scale for measuring mental ability. New York 1915.
- YOCUM, A. D., An inquiry into the teaching of addition and subtraction. Philadelphia 1901.
- YOUNG, H. H., Physical and mental factors involved in the form-board test. *Ps Cl* 10, 1916.
 — Slot maze A. *Ps Cl* 14, 1922.
 — The Witmer form board. *Ps Cl* 10, 1916.
- YULE, G. U., An introduction to the theory of statistics. London 1912. 11. ed., rev.... London 1937.
 — D. Heron: The influence of defective physique and unfavourable home environment on the intelligence of school children. (Review.) *Journal of the Royal statistical society* 73, 1910.
- ZIEHEN, TH., Leitfaden der physiologischen Psychologie. Jena 1900.
 — Über das Wesen der Beanlagung und ihre methodische Erforschung. 4. umgearb. Aufl. Langensalza 1929.
- ZILLIG, MARIA, Experimentelle Untersuchungen über Umstellbarkeit. *Z Ps* 97, 1925.
 — Gemeinschaftsleben, Gruppenbildung, Führertum und Gefolgschaft in der Schulklasse. *Ind Ps* 13, 1936.
 — Schulfreundinnen. *Z Ps* 145, 1939.
- ZÜHLSDORFF, E., Psychologie als Fundamentalwissenschaft der Pädagogik. 5. verb. Aufl. Hannover 1924.
- AAS, E., Differensiering i folkeskolen. Oslo 1931.
 — Norsk skoleungdom. En sammenlignende undersøkelse over flit, vekst og intelligens. Oslo 1935.
- OESER, O., Tachistoskopische Leseversuche als Beitrag zur strukturpsychologischen Typenlehre. *Z Ps* 112, 1929.

Personregister.

- Abel, N. H. II 311
 Abelson, A. R. II 326
 Ach, N. 70, 145, 324, 342, II 7, 80
 Acker, J. II 456
 Ackermann II 42
 Ackerson, L. 100, 273, 472, 499
 Adams, H. F. 317
 Addington 336
 Adler, A. 66, II 288, 631, 632, 635, 636
 Ahlberg, A. 12, 14
 Albrecht, K. 109, II 459, 473
 Alexander, W. P. 143, 244—247, 309, 474,
 II 477, 550, 567
 Allen, C. N. 141, 142
 Allen, E. II 654
 Allen, R. D. 82
 Allport, G. W. II 668
 Amos, D. 134
 Ampère, A. M. II 266
 Anastasi, Anne 75, 84, 85, 242, 244, 266, 425,
 482, 485, II 287, 606, 638
 Anderberg, R. 25, 61, 64, 67, 68, 74, 91—93,
 101, 105, 111, 124, 128, 132, 142, 143,
 249, 257, 261, 265, 280, 441, 467, 475,
 II 137
 Anderson, J. E. 14, 23, 24, 60, 146, 220
 Anschütz, G. 291, 316
 Apfelbach, H. II 199
 Aron 6
 Arco, G. v. II 494, 506, 507
 Argelander, Annelies 22, 60, 81, 137, 141,
 II 620
 Aristoteles II 47
 Arkimedes II 263, 280
 Armstrong, C. P. 427
 Arnstein, E. II 452
 Arps, G. F. 432
 Asch, S. E. 464
 Ashbaugh, E. J. 29
 Aspelin, G. II 38
 Aster, E. v. II 8
 Atwell, C. R. 261
 Aveling, F. 302, II 669
 Avery, A. E. II 32
 Bacher, G. 145
 Backman, G. 288, 289, 446, 447, 451, 454, 461,
 II 140, 141, 144, 393, 396, 397, 558—560
 Bader, P. 32, 44
 Bahnsen, P. 66, 141, II 662
 Bailor, E. M. 72
 Baker, H. J. II 505, 568
 Baldwin, B. T. 43, 466, 472, 473, 478, 479, 485
 Ballard, Ph. B. 72, 304, 333, 334, 362, 477,
 II 238, 253, 254, 629
 Banissoni, F. II 495—497
 Banker, H. J. 29
 Banting, G. O. II 243, 244
 Barden, H. P. II 462
 Barlow, M. C. 481, 482
 Barr, A. S. 61
 Barthel, E. II 201, 202
 Bartley, S. H. II 17
 Bartsch, K. 293
 Batson, W. H. 430
 Battista, L. 561
 Bauer, B. A. II 201, 620, 657
 Baumgarten, Franziska 35, 62, 66, 87, 96,
 220, II 190
 Baur, E. II 287
 Beaman, F. N. 506
 Beck, A. II 456
 Becker, Fr. 292, 343, 344
 Beckmann, H. II 212, 213, 215, 217, 218, 276,
 277, 452
 Beinhoff, W. II 312
 Beke, U. II 288, 309, 311, 312
 Bell, E. T. II 264, 265, 301, 310, 411
 Bell, J. C. II 254, 255, 557
 Bentley, J. E. 350, 352, II 77, 265

- Bergemann-Könitzer, Marta II 621, 622
 Bergson, H. II 22
 Berkeley, G. II 10
 Berliner, Anna II 193
 Berman, I. S. II 629
 Bernouilli, D. II 280
 Bernreuter, R. G. II 670
 Bernstein, E. 75
 Berry, R. A. 423, II 462
 Bessemer, H. II 496, 498
 Bessler, E. 30, 43, 51, 119
 Betz, W. 240, 248—250, II 4, 288, 292
 Bickersteth, M. E. 116, 498
 Biegel, R. A. II 463
 Biegeleisen, B. 97
 Binet, A. 22, 28, 86—88, 91, 103, 135, 293—
 295, 319, 340, 361, 363, 374, 542, II 7,
 47, 48, 210, 223, 278
 Bird, Ch. 334, II 629
 Birnbaum, F. 66, 82, 103, 104, 138
 Bishoff 15
 Bishop, O. 77, 102, 300
 Black, M. II 292
 Blonsky, P. P. 70, II 631
 Blumenfeld, W. 144, 220, II 255, 257, 327,
 329, 344, 346, 347
 Bobertag, O. 74, 79, 82, 83, 91, 128, 268, 290,
 300, 363, 469, 470, 543, 544, II 181, 286
 Bogen, H. 64, 93, 299, 327, II 121, 474, 475,
 479, 482, 488—490, 492, 505
 Bolton, Euri B. 116
 Bolton, T. L. II 608
 Bonnis, L. 471
 Bonser, F. G. II 93, 124, 186, 412, 457
 Bonte, Th. II 259
 Book, Hannah M. 434
 Book, W. F. 432, 502, 504, 505, II 412
 Borenus, G. II 287
 Boring, E. G. 60, 61, 126, 290
 Bosanquet 362
 Boss 454
 Bousfield, W. A. II 606
 Boyd, W. II 277
 Boynton, P. L. 298, 311, 312, 430, II 189, 391
 Bradley, F. H. II 51, 94
 Brandell, G. 57
 Brandenberger, K. II 452, 454
 Brandt, F. 10, 298, II 7—9, 68, 69
 Braunschweig, W. II 255, 334, 341, 342, 517,
 518
 Brentano, F. II 12, 39, 42, 199
 Brian, C. R. II 608
 Bridges, J. W. 82, 430, 478, 501
 Bridges, K. M. II 621
 Bridgman, Olga 506
 Briessen, Maria van II 605
 Brigham, C. C. 72, 97, 128, 353, 363, 502,
 II 391
 Bristol, Hilda 426
 Brolyer, C. R. 433, II 372, 391, 392
 Broman, I. II 647, 651
 Bronner, Augusta F. II 71, 148, 158, 284, 567
 Broom, M. E. 432, 503
 Brown, A. J. II 460
 Brown, A. W. 133, II 503
 Brown, R. R. 473
 Brown, Warner II 669
 Brown, William 99—101, 244—246, 319, 397,
 II 269, 296
 Brown, W. M. 104
 Brownell, W. A. II 240, 281
 Brueckner, L. J. II 71, 243, 245, 246, 268, 277,
 278, 283, 284
 Bruhn, K. 35, 53—55, II 665, 669
 Brunswik, E. II 36
 Bryan, A. I. 323, 463
 Braatøy, T. 66
 Braestrup, C. 66
 Buckingham, B. R. 81, 297, 298, 432, II 208,
 210, 229, 239, 279, 281, 452, 453
 Bucura, C. J. 7, 8, 13, 506, 563, II 627, 659
 Bühler, Charlotte 92, II 672, 673
 Bühler, K. 325, 326, 354, 355, 369, II 7, 8, 12,
 42, 52, 54, 63, 64, 76, 191, 210, 212, 221,
 257, 342
 Burke, C. F. II 623, 624
 Burks, Barbara 505
 Burris, W. P. II 306
 Burt, C. 28, 47, 50, 66, 77—79, 85, 86, 91, 101,
 109, 111, 113, 114, 116, 119—121, 125, 126,
 130, 231—233, 237, 240, 242, 247, 255, 267,
 273, 284, 313—315, 363, 365, 423, 424,
 467, 471, 474, 477, 498, 499, 502, 506,
 II 63, 122—125, 193, 268, 277, 278, 283,
 286, 288, 289, 304, 370, 454, 455, 458,
 493, 609, 623, 629, 630, 638, 661, 665, 671
 Busemann, A. 54, 81, II 640
 Busse, H. II 669
 Buswell, G. T. II 245, 368
 Butler, F. A. II 239, 242
 Buyse, R. II 87, 88, 101
 Byron, M. E. II 656, 657
 Baerwald, R. 57, II 200, 201

- Böge, K. II 476, 517
 Bösenberg-Betz, Hulda 81
 Cairns, C. C. II 280
 Cajori, F. 258
 Calkins, Mary W. II 266, 314
 Cameron, Annie E. II 270, 390
 Camp, H. L. 238, II 555, 556
 Campbell, H. 5
 Candolle, A. de 347, II 84
 Carlson, H. B. 309
 Carnap, R. II 42
 Carother 125
 Carstanjen 68
 Carter, H. D. II 504, 506
 Cartesius, R. II 265, 280
 Cartwright, E. II 496
 Cason, H. II 669
 Cassirer, E. II 26, 28, 34, 39, 40
 Castle, C. S. II 206
 Cattell, J. McK. 291, II 206
 Cattell, Psyche 133, 459, 471, 479
 Cattell, R. B. 61, 62, 426, 467, 477, II 293, 648
 Cauchy, A. L. II 280
 Chadwick, Mary II 657
 Chapman, J. C. 481, 482
 Charles 430, II 391
 Charlier, C. V. L. 248, 262, 276, 281
 Chase, V. E. II 282, 283
 Child, Emily II 159, 461, 566, 567
 Childs, H. G. 91
 Chipman, Catherine E. 466
 Chotzen, F. 484
 Claparède, E. 61, 85, 294, 297, 299, 515, 543, II 69
 Clapp, F. L. II 239, 241—243
 Clayton, B. 100
 Clow, S. II 658
 Cohn, J. 50, 53, 54, 543, II 464
 Collar, D. J. II 271
 Collier, J. W. 135
 Colloton, Cecile 132, 466
 Colvin, S. S. 82, 297, 430, 502, 505
 Comin, R. 34
 Commings, W. D. 427, 482, 483
 Comte, A. 294
 Conklin, E. S. II 656, 657
 Conrad, H. S. 434, 437, 438, 476, II 459
 Courtis, S. A. 243, 286—288, 440, 451, II 221, 267, 293, 336, 397, 412, 453, 458
 Cox, Catharine, *se* Miles, Catharine Cox
 Cox, J. W. 309, II 478, 480—484, 495, 500, 506, 528, 529
 Crathorne, A. R. II 279, 306
 Crockett, A. C. II 477, 505, 568
 Crofts, J. M. 36
 Cuneo, Irene 424
 Cunningham, K. S. II 606
 Dahlgren 46
 Dahr, E. 142
 Dale, A. Barbara II 194
 Danforth, Ch. H. 10
 Darwin, Ch. 5, 6, 55, 499, II 81, 624
 Dashiell, J. F. 37, II 638
 Daugherty, D. C. II 567
 Davenport, Ch. 288
 Davey, Constance M. 309, 363
 Davies, A. H. 63, 67
 Dawson, S. 350, 351
 Day, B. 266
 Dayton, N. A. 506
 Dean, P. R. 306
 Dearborn, W. F. 137, 294, 319, 331, 455, II 278
 Decroly, O. 135, II 87, 88, 101, 207, 209, 210
 Degand, Julia II 207, 209, 210
 Descoeudres, Alice 96, 285, II 208, 215, 641
 Deuchler, G. II 89, 212, 303
 Dewey, Evelyn II 158, 461, 566, 567
 Dewey, J. II 68—70, 207, 225
 Dieffenbacher, F. 53, 55, 543
 Diesel, E. II 494
 Diesel, R. II 496, 507
 Dieter, G. II 84, 85
 Dilthey, W. 8, 9, II 32
 Dodd, S. C. 318
 Doll, E. A. 472, 477, 484
 Dollard, J. II 669
 Dougherty, M. L. 128
 Douglas, H. R. 255
 Drewer, J. 350
 Driscoll, Gertrude P. 424
 Duhem, P. II 508
 Dumas, G. 353
 Duncker, K. II 24, 71, 74, 75, 226, 227, 232, 302, 303, 484—487
 Dunlap, K. 7, 8
 Dürr, E. II 8
 Döring, W. O. 27, 29, 33, 257, 402
 Earle, F. M. II 607
 Ebbinghaus, H. 304, II 257
 Eberhard, E. F. W. 8, 9, II 201

- Eckhardt, K. II 213
 Edgerton, A. H. 100
 Edison, Th. A. II 477, 496, 497
 Edlén, Å. 289
 Edmondson, Margaret B. 424, 500
 Edwards, A. S. 348
 Eells, W. C. 258, 433, 503, II 392, 557
 Ehrenfels, Ch. v. II 13
 Ehrenstein, W. 304
 Eilks, H. 342
 Einstein, A. II 301, 508
 Elderton, W. P. 127
 Eliasberg, W. II 35, 38
 Elliot 33, 41
 Ellis, H. 5, 6, 141, 264, 499, 500, II 200, 206
 Ellis, R. S. 142, 300, 346, 347, 454, 455, 460,
 II 285, 286, 303, 499, 652, 667
 Elmgren, J. 233, 353, II 31
 Elsenhans, Th. 7
 Elze, C. 373
 Emmett, W. G. 36, 226
 Eng, Helga II 189, 205, 661
 English, H. B. 67
 Erdmann, Gori 561
 Essen-Möller, E. 262
 Esser, Luise II 283
 Estabrooks, G. H. II 651
 Euler, L. II 263—266, 280, 307
 Evans, J. E. II 224
 Eysenck, H. J. 233
 Eyth, M. II 498

 Faraday, M. II 508
 Fauth, E. II 454
 Fee, Ira B. II 370
 Fehr, H. II 311
 Ferguson, G. O. II 460
 Fermat, P. de II 265, 280
 Filbig, J. II 208, 215, 217, 277, 452
 Finch, F. H. 479, 480, 502, 503
 Finkelstein, J. E. 44
 Fischel, W. II 25, 32
 Fischer, A. 436
 Fischer, Charlotte Rust 460
 Fischer, E. II 287, 508
 Fischer, G. H. 342
 Fischer, R. A. 237, 266
 Flach, A. II 4, 5
 Flack, W. S. II 280
 Fogelsonger, H. M. II 73
 Foran, T. G. 132, 459, 465, 466
 Ford, Ch. A. 64
 Ford, H. II 497
 Forsberg, J. Hj. 222
 Fouracre, L. II 271, 296
 Fox, A. C. II 259, 260
 Fox, Ch. 122, 298, II 194, 294, 456
 Fox, Edna J. 109, II 656
 Franken, A. 556
 Franzen, R. 132, 483
 Frasier, G. W. 430
 Freeman, F. N. 60, 73, 78, 123, 124, 255, 291,
 330, 331, 351, 438, 467, 468, 476, 485,
 II 229, 648—650
 Freeman, F. S. 74, 457
 Fresnel, A. J. II 508
 Freud, S. II 638
 Freudenthal, G. II 60, 61
 Friedrich, A. II 518
 Friedrich, Th. II 634
 Frischeisen-Köhler, Ida 120
 Fröbes, J. 143, 316, 317, II 33, 79, 336
 Fulton, R. II 624
 Fuxloch, K. II 622
 Foerster, J. F. v. II 479

 Gadelius, B. 34, 136
 Galant, S. II 475
 Galilei, G. II 508
 Galois, É. II 311
 Galton, F. 126, II 635
 Gard, W. L. II 337, 338
 Garnett, J. C. M. 310, 314
 Garrett, H. E. 241, 248, 323, 368, 463
 Garrison, K. C. II 638
 Garrison, S. C. 466, 503, II 412, 454
 Gates, A. I. 78, 105, 113, 116, 124, 134, 271,
 301, II 135, 203, 264, 454, 491, 492, 506
 Gatewood, M. C. II 670
 Gaupp, R. II 621, 662
 Gauss, K. F. 48, 126—130, 279, 281, II 233,
 263—266, 280, 312, 411
 Gaw, Frances II 461, 499, 549, 607
 Gelb, A. II 35
 Germain, Sophie II 411
 Gertz, E. II 630
 Gesell, A. 24, 278, 284, 454, 455, 459
 Geyser, J. II 41
 Giese, F. 19, 50, 52—55, 88, 89, 140, 561,
 II 203, 326, 492, 626, 657
 Gilbert, J. A. 460, 498
 Gilby, W. H. 28
 Girgensohn, K. II 44
 Goddard, H. H. 91, 128, 426, 484, 505, II 281

- Goldmeyer, E. II 249
 Goldstein, K. II 35
 Gooch, Marjorie II 306
 Good, C. V. 61
 Goodenough, Florence L. 424, 501, 556, II 608, 623
 Gordon 9
 Gottschaldt, K. II 649
 Goudoever, J. van II 145
 Gowen, J. W. II 306
 Granit, R. II 78
 Graves, Katharine B. 85
 Gray, J. L. 333
 Gray, J. S. 324, 331, II 226
 Gray, P. L. 133, 465, 466, 471, 477
 Green, E. 477
 Greene, B. 482
 Greene, Ch. E. II 281
 Greene, H. A. 250, II 225, 227, 237, 243
 Griffin, H. D. 100
 Griffiths, Ch. H. II 462, 463
 Griffiths, Ruth 133, 471, II 61
 Gross, J. II 205
 Gross, O. 342
 Grossart, F. II 660
 Grossnickle, F. E. II 458
 Grosz, S. II 653
 Grünbaum, A. A. 304, II 33, 191, 192
 Guilford, J. P. 235, 242, 243, 255, 263, 311, 321, 323
 Gundlach, R. 84
 Gut, A. II 144, 158, 194
 Gyllenswärd, C. E. 51
 Gästrin, J. II 471, 472

 Haase, E. II 462
 Habrich, J. II 33, 191, 192
 Hadamard, J. S. II 312
 Haggerty, M. E. 123, 292, 467, II 223
 Halban, J. II 654
 Hall, G. St. 55, 484, II 188, 189, 200, 659
 Hallgren, S. 135
 Hamid, S. A. 243, 313
 Hamilton, E. R. II 224
 Hamilton, W. II 13
 Hamley, H. R. 311
 Hammer, B. 56, 58
 Hanfmann, Eugenie II 622
 Hanna, P. R. II 238
 Hansen, M. 46
 Hardie, J. L. 429
 Hardwick, Rose E. 82, 430, 478, 501

 Hargreaves, H. L. II 669
 Harman, H. H. 232, 233
 Harrek, W. 309
 Harris, A. J. 220, 221
 Harrower II 21
 Hart, B. 314
 Hartley, D. II 10
 Hartmann, B. II 189
 Hartmann, G. W. II 32
 Hartnacke, W. 121, 304, II 391, 505, 671
 Hartog, P. J. 39
 Hartog, Ph. 34, 40, 240
 Harvey, O. L. II 478
 Hatt, Elsie II 307, 308
 Hazlitt, Victoria 304, II 510
 Heberer, G. II 647
 Hedrick, E. R. II 293
 Hedström, J. S. 212
 Hedvall, Ruth 32
 Heidbreder, Edna 335, II 3, 668
 Heiderich, F. 454, II 652, 673
 Heilman, J. D. 425
 Heinis, H. 285, 456, 458
 Held 454
 Helle, Elisabeth II 308
 Hellpach, W. II 496
 Helmholtz, H. v. II 84, 508
 Henmon, V. A. C. 111, 130, 498
 Henri, V. 103, 293, 542
 Hentze, R. 342
 Herbart, J. Fr. 303
 Hermite, Ch. II 312
 Heron, W. T. II 669
 Herring, J. P. 221, 305, II 321
 Herrlin, A. 332, 333
 Hertz, H. II 507
 Hertzman, M. 243
 Herwig, B. II 328, 550, 551
 Hetzer, Hildegard 92, 426, II 622, 672
 Hewes, Amy II 609
 Heymans, G. 13, 19, 21, 56, 59, 88, 343, 562, 563, II 526, 626, 627, 659, 660
 Heywood, H. B. 227, 238
 Hilbert, D. II 42, 312
 Hildebrandt, Else II 644
 Hildreth, Gertrude 89, 133, 466, 484
 Hill, D. S. 432
 Hillgruber, A. 145, II 226, 475
 Hintze, E. 83, 136
 Hirsch, M. 6, II 652, 657
 Hirsch, N. D. M. 133, 467, 478
 Hische, W. II 333, 371

- Hoffmann, H. 455
 Hoffmann, H. F. II 649
 Hoffmann, W. 54
 Hofmann, W. II 666, 667
 Hofstätter, P. R. 125
 Holley, C. E. 432
 Hollingworth, H. L. 82, 106, 305, 455, 481,
 II 45, 638
 Hollingworth, Leta S. 122, 141, 301, 334, 505
 —507, II 280, 281, 658
 Holmberg, O. 409
 Holt, Elizabeth B. II 307, 308
 Holzinger, K. J. 78, 100, 224—227, 231—233,
 238, 254, 318, 351, 356—358, 408, 410,
 II 294, 295, 505, 549, 631, 648—650
 Homburger, A. 455
 Honecker, M. II 9, 199
 Honnacker, A. II 476
 Hoppe, F. II 302
 Horney, Karen II 657
 Horst, L. van der 71
 Hotelling, H. 232, 240, 241
 Howell, H. B. II 267
 Hsiao, H. H. 434
 Hübsch, Lisa II 622
 Hughes, J. M. II 556
 Hull, C. L. 250, 323
 Hulten, C. E. 33, 40, 50
 Hume, D. II 10
 Hunter, J. 5
 Hunø, L. M. 37, 39
 Hurlock, E. B. II 669
 Husband, R. W. II 609
 Husserl, E. G. II 4, 42, 82, 213
 Huth, A. 560
 Huther, A. II 214, 233, 307, 314
 Huygens, C. II 508
 Hyde, G. E. II 452
 Hydle, L. L. II 239, 241—243
 Hylla, E. 74, 83, 220
 Hæckel 6
 Haecker, V. II 297, 313, 471
 Höffding, H. II 13, 39—41, 43
 Höper, W. 103, 136, 304, 316
 Hoesch-Ernst, Lucy II 644

 Immaculata, Sister Mary II 268
 Irwin, J. O. 238

 Jackson, J. D. 100
 Jacobsen, E. II 654
 Jacobsson, M. II 42

 James, W. 324, II 7, 13, 259
 Janet, P. 353—355, 362
 Jansson, A. 67
 Jennings, H. S. II 649
 Jensen, A. 53
 Jerneman, T. 46
 Jevons, W. S. II 67
 Johannsen, W. 264
 Johansson, S. II 249
 John, L. II 368
 Johnson, B. J. 471, II 608
 Johnson, H. M. 103
 Jones, Alice Margaret 504
 Jones, D. C. 36
 Jones, H. E. 434, 437, 438, 457, 476, II 459,
 648
 Jones, V. A. 361, II 336
 Jonsson, K. G. II 229—231, 233, 234, 236,
 241
 Jordan, A. M. 111, 302, 303, 436, 467
 Jordan, J. S. 100
 Jorgensen, A. N. 250, II 225, 227, 296
 Jorgensen, Ch. 226, II 505
 Jucknat, Margarete II 302
 Judd, C. A. II 302
 Judd, Ch. H. II 211, 218, 288
 Jundell, I. II 635, 672
 Jung, C. G. 340, II 12, 13, 82, 85, 663, 664
 Just, G. II 647, 649
 Jæderholm, G. A. 28, 30, 41, 49, 50, 111, 115,
 127, 128, 239, 293, 303, 466, 467
 Jænsch, E. R. 334, 343, 344, 564, II 37, 38,
 220, 257
 Jørgensen, J. II 39, 46

 Kaczynska, Marie 124
 Kaila, E. 326, II 21, 22, 26, 27, 40
 Kant, I. II 51
 Karstädt, O. 91, 109
 Katona, G. II 250
 Katz, D. 86, II 25, 28, 31, 62, 209, 215, 288,
 297, 314, 332, 369
 Katz, Rosa 86, II 62, 625
 Katz, S. E. 338
 Katzaroff, M. D. 560
 Kaufman, Irene II 414
 Keen, Angeline M. 436, 474
 Keilhacker, M. 54
 Kekule, F. A. II 496
 Kelcher, Mathilde 564
 Kelley, T. L. 91, 99—101, 105, 124, 126, 224,
 228, 231, 232, 240, 245, 250, 256, 276, 309,

- 321, 322, 394, 402, 483, II 272, 273, 295;
 296, 503
 Kellner, H. II 493
 Kellogg, W. N. II 278
 Kern, B. 75, 80, 82, 83, 93, 108, 279, 458,
 II 223, 267, 268, 620, 631
 Kerschesteiner, G. 114, 560, II 464
 Kerst, B. II 257, 260
 Kesselring, M. 68, 70, 71, 111
 Kevorkian 543
 Kiessling, A. 31, 44
 King, I. II 412, 452, 454
 Klages, L. 564, II 203
 Klein, F. II 287, 288, 312, 314
 Klieneberger, O. II 654
 Klimpfinger, Sylvia II 463
 Klinkenberg, L. M. 38, 40, 51, II 644
 Kluge, W. II 201
 Klüver, H. 338, 556, II 192, 463
 Knight, F. B. II 243, 368
 Knight, R. 63, 305
 Knight, T. B. 138
 Knips, Alta II 656, 657
 Knoblauch, Elisabeth 563
 Knoche, Florence E. II 224
 Koch, A. II 33, 191, 192
 Koffka, K. 221, 304, 325, 355, 460, II 12, 17—
 21, 23, 24, 27, 63, 72, 80, 209, 211, 227,
 516
 Kohn-Schächter, A. II 110
 Kohs, S. C. 130, II 464, 606
 Kommerell, V. II 284, 285, 312, 472
 Korn, G. II 216, 220, 222—224, 242, 304
 Koussy, A. A. H. El 309, II 270, 275, 296,
 357, 361
 Kowalewski, Sonja II 312, 411
 Kramer, F. 123
 Kramer, Grace A. II 241, 273, 278, 304, 457
 Kraskowski, P. 143
 Krasnogorski 303
 Krechewsky, I. II 74
 Kretschmer, E. 302, 337, 341—343, II 76, 314
 Krogh-Jensen, G. 478
 Kroh, O. 335, 342, 546, II 43, 81, 204, 219,
 223, 259, 640, 649
 Kronecker, L. II 280
 Krünegel, M. II 369
 Kuenburg, Marcellina v. II 192
 Kühle, E. II 80
 Kuhlmann, F. 91, 146, 255, 440, 456, 470, 471,
 484, 499
 Kühnel, J. II 209, 216, 287, 368
 Külpe, O. II 12, 33, 42
 Kunkel, Ruth 9
 Kurella II 627
 Kaalund-Jørgensen, F. C. II 457
 Köhler, G. II 442
 Köhler, W. 138, 146, 323, 324, 326, 354, 355,
 369, 370, II 15—17, 20, 23, 26, 32, 72, 227,
 229, 292, 474, 482, 484, 485, 489, 516, 526
 Köhn, K. II 258
 Koerth, Wilhelmine 73
 Köster, H. L. II 505
 Lagrange, J. L. II 280
 Lahne, V. 142, 470
 Laird, D. A. 61, 138, 248, 290, 350, II 661
 Lamszu, W. 53
 Landis, C. 338
 Landquist, J. 9, 10, 96, 136, 325, 353—355,
 II 29, 30
 Lange, K. II 189
 Lanier, L. H. 239
 Laplace, P. S. 126, II 266
 Lark-Horowitz, B. 363, 364
 Larsen, N. A. II 457
 Larsson, Hans 140, II 51, 94
 La Salle, Jessie 78, 105
 Lashley, K. S. 314, II 17
 Lawrence, C. H. II 656
 Lay, W. 306
 Laycock, S. R. 299, 300, II 627
 Lazar, E. II 281, 282
 Leclère, A. 543
 Lee, Doris M. II 306
 Lee, J. M. 92, 116, 255, II 306
 Lee, W. II 496
 Lehman, H. C. II 622, 624
 Lehmann, A. 26
 Lehmann, E. 561
 Lehmann, H. II 513
 Lehtovaara, A. 351, II 371
 Leibnitz, G. W. von II 280
 Lennes, N. J. II 370
 Lentz, Th. F. Jr 39
 Lenz, F. 120, II 287
 Lersch, Ph. 333, 345, 346, II 29, 45, 299
 Lersmacher, G. II 204, 205
 Lessenger, W. E. II 221
 Lewes, G. H. II 259
 Lewin, K. 324, 328, II 24, 485, 640
 Liebenberg, R. II 210
 Liebert, M. II 277
 Liebig, J. v. II 81

- Liebster, Irmgard 564, 565
 Liedloff, W. II 303, 328, 334, 343
 Liefmann, Else 335, II 493
 Liepmann, H. II 80
 Liepmann, W. II 201, 627, 642
 Lietzmann, W. 30, 146, 257, II 260, 310
 Lilius, A. 23, 39, 55, 58, 59, 65, 80, 113, 333,
 II 299, 620, 639, 640, 642, 659—661, 665,
 673
 Lima, Margaret II 665
 Lincoln, E. A. 132, 141, 427, 428, 479, 499,
 501, II 451, 465
 Lindberg, B. J. II 38
 Lindow, M. 279
 Lindsay, E. E. 28
 Lindworsky, J. 328, II 5, 26, 39, 42, 47, 48,
 53, 63, 71, 76, 88, 94, 95, 101, 122, 125
 Link, H. C. II 506
 Linné, C. v. II 624
 Lipmann, O. 141, 143, 257, 263, 267—271,
 292, 326, 327, 346, 486, 488, 503, 504,
 543, II 149, 154, 220, 328, 401, 404, 413,
 474, 475, 479, 482, 488, 489, 492, 505, 570
 Lipps, Th. II 236
 Livesay, T. M. 477
 Livingston, W. F. 498
 Lobsien, M. 50, 71
 Lode, A. 382
 Lodge, J. H. II 669
 Lodge, R. C. II 42
 Lofthus, J. 128, 426, 466, 484, 485, 501,
 II 451, 463
 Lombroso-Ferrero, Gina II 200, 627
 Lottmann, W. 117
 Lowry, E. II 629
 Ludden, M. J. II 609
 Lufkin, H. M. 468
 Lund, F. H. II 47
 Lundmark, K. II 264, 301
 Lunk, G. 338, 339
 Luntowski, G. II 37
 Luquet, G.-H. II 56
 Lutes, O. S. II 225, 237, 293, 294
 Lyman, Grace 127, 128
 Lämmermann, H. 38, 83, 84, 92, 95, 112,
 113, 135, II 186, 457

 McBride, Katherine 434
 McCall, W. A. 61, 69, 100, 105, 109, 300,
 301, 456, II 336
 McClumpha, Th. II 661
 McConnell, T. R. 479

 McCrae II 271
 McCrory, J. II 412, 452, 454
 McDougall, W. 9, 315, 316, 354, II 292, 660
 McFarlane, Margaret II 477, 503, 529, 579,
 606, 608
 McGeoch, J. A. II 669
 McGhee, Z. II 623
 MacGregor, G. 47
 Mach, E. II 264
 MacHaček, J. II 624, 625
 McIntyre, J. L. 500
 McLatchy, Josephine II 208, 452, 453
 MacLellan, J. A. II 207
 McManama, Sister Maurice 106, 357
 McPhail, A. H. 430, 502, 505
 MacPhee, E. D. II 460
 MacQuarrie, T. W. II 505
 Magson, E. H. 24, 25
 Maher, M. 243
 Maier, H. II 199
 Maier, N. R. F. II 21, 24, 73, 74, 554
 Mainland, D. 264, 267
 Malsch, F. II 87, 286
 Manig, H. II 332
 Marbe, K. 30, 68, 292, II 221, 663
 Marc-Wogau, K. II 663
 Marconi, G. II 507
 Margis, P. 30, II 286
 Margraf, W. 43
 Marsden, R. E. 133, 465, 466, 471, 477
 Marston, W. M. II 662, 663
 Martin, C. R. II 245, 283
 Martin, R. II 652
 Mathews, Ellen II 661
 Matzun, Uta II 145
 Maxwell, J. C. II 508
 Mayer, A. 87
 Meadows, J. L. 432, 502, II 412
 Meier, H. II 479, 480
 Meili, R. 94, 101, 109, 124, 328—330, 336,
 337, 353, 457, II 35, 38, 554, 555
 Meinander, R. II 289, 472, 473
 Meinong, A. II 12
 Meltzer, H. II 661
 Mercante, V. II 459
 Merrill, Maud A. 123, 220, II 344, 347
 Merriman, C. II 648
 Merton, E. II 224
 Messer, A. II 5, 12, 41, 44, 221
 Messerschmidt, R. II 669
 Messmer, O. II 36
 Metzger, W. II 26, 31

- Meumann, E. 7, 295, 296, 338, 339, II 54,
 84, 181, 285, 644
 Meumann, Ingeborg 342
 Meyer, H. II 451, 452, 455, 456
 Meyer, P. II 144, 193
 Michotte II 31
 Miles, Catharine Cox 141, 425, 435, 476, 477,
 II 189, 624, 665, 669
 Miles, W. R. 435, 476, 477
 Mill, J. II 40
 Mill, J. S. 12, 14, 21, II 10, 66, 627, 638
 Miller, N. E. II 669
 Minnick, J. H. II 253, 465
 Minogue, Blanche M. 466, 471
 Missmahl, A. II 11, 230, 234, 251
 Mitchell, D. 424
 Mitchell, F. D. II 223, 278
 Mitchell, F. W. II 264, 266, 275, 276, 292,
 295, 316, 357, 361
 Mittag-Leffler, G. II 247
 Moivre, A. de 126
 Monchamps 543
 Monroe, Marion II 629
 Monroe, R. C. II 277
 Monroe, W. S. 75, 256, II 225, 238, 246, 267
 Montan, K. II 579, 609
 Moore, B. V. 291, 307
 Moore, R. C. II 126, 629, 665, 671
 Moore, Th. V. II 33, 34, 66, 124
 Morf, G. II 671
 Morgan, C. L. 303
 Moritz 543
 Morphett, M. V. II 239, 240
 Morton, R. L. II 272
 Moszkowski, A. II 301
 Moul, Margaret 224, 503
 Müller, A. II 549
 Müller, C. V. 22
 Müller, F. II 179, 190
 Müller, G. II 135, 136
 Müller, G. E. 221, 222, 342, II 8, 14, 71, 79,
 205, 223, 256—258
 Müller, O. II 205, 314
 Müller-Freienfels, R. II 28, 29, 36, 68, 69,
 80, 216, 217, 232, 236, 490
 Murdock, Katherine 472, 478
 Muscio, B. II 477, 493
 Myers, Ch. S. 254, 257, 298, II 658
 Myers, G. C. II 24, 227
 Möbius, P. J. 8, 9, 15, 16, 21, II 223, 233,
 310, 411
 Moede, W. 66, 76, 86, 92, 95, 206, 259, 290,
 299, 332, II 316, 328, 464, 501, 502, 509,
 549
 Möhle, F. II 471
 Mönkemöller, O. II 673
 Moers, Martha 9, 141, 559, II 204, 577, 606,
 607, 660
 Nagy, L. II 623
 Nasmyth, J. II 496
 Nemilov, A. II 656
 Nemzek, C. L. 133
 Netschajeff, A. 426
 Neubauer, V. E. II 476, 547—549, 568
 Neulen, L. N. II 278
 Newcomb, R. S. II 237
 Newman, H. H. 351, II 648—650
 Newton, I. 48, II 263, 265, 280, 312, 497,
 508, 624
 Nietzsche, Fr. II 495
 Nissen, I. II 637
 Noble, E. L. 432
 Noether, Emmy II 411
 Noffsinger, F. R. 255
 Nyman, A. 325, 338, II 5, 47—52, 63—66,
 91, 93—99, 104—106, 198
 Oakden, E. C. II 418
 Oberer, L. II 45, 179, 181
 Obré, A. II 651
 Odell, C. W. 92, 101, 255, II 556, 568
 Odom, Ch. L. 469, 472, 499
 Odoroff, M. E. 99
 Oldham, Hilda W. II 273—275
 Olsen, O. U. II 630
 Ormian, H. 22, II 52—54, 65, 102, 135, 421
 Osborne, R. II 237, 240
 Osburn, W. J. II 244
 Ostwald, W. 37, 41, II 83, 84, 508
 Otis, A. S. 91, 95, 125, 301, 313, 467, 475,
 II 101
 Otis, Margaret II 125
 Otto, H. 65, 93
 Outhit, M. C. II 648
 Pace, E. A. 309
 Page, J. 338
 Papillault 6
 Parker, H. T. 479
 Pascal, B. 48, II 83, 263, 280

- Paschal, F. C. II 566
 Passarge, E. II 80
 Paterson, D. G. 309, II 478, 504, 506, 551,
 552, 568, 579, 646, 651
 Paulhan, F. 339
 Pauli, R. 298, II 224, 413, 455, 631
 Peak, H. 290
 Pearson, K. 28, 79, 126, 127, 224, 248, 263
 —265, 285, 460, 503, II 649, 651
 Pease, G. R. II 466, 467
 Pedersen, R. H. 36, 47, 257, II 451, 452, 630
 Peet, Harriet E. II 278
 Penning, K. II 463
 Perkins, F. T. II 17
 Perl, Ruth E. 323, 463, 482
 Perrin, F. A. C. II 493
 Perry, R. D. II 280
 Perry, Winona M. II 252
 Persson, Th. 142
 Peter, K. 454, II 652, 673
 Peter, R. II 167
 Petermann, B. II 28
 Peters, W. 51, 298, II 37, 38, 125, 281, 282,
 634
 Peterson, G. M. II 550
 Peterson, J. 297, 303, 473, 481, 482, 485
 Pfahler, G. 336, 343, II 479, 480
 Pfeffer, E. II 657
 Pfeiffer, L. 52
 Phillips, D. E. II 207
 Phillips, F. M. II 453
 Piaget, J. 353—355, 543, II 45, 54—62, 67,
 193, 324, 327, 421, 483, 513, 516
 Piaggio, H. 238
 Picard, Ch. É. II 312
 Piéron, H. 294, 317, 432, II 277
 Pilzecker, A. 342, II 71, 79
 Pintner, R. 82, 250, 297, 458, 468
 Piorkowski, C. 66, 76, II 328, 464, 549
 Pirquet, C. v. 483
 Plate, L. 88, II 634
 Plaut, P. 55
 Poincaré, H. II 84, 221, 260—263, 265, 266,
 303, 310—312, 314
 Polen, Laura 564
 Poll, H. 6, 7
 Pólya, G. II 234, 252
 Poppelreuter, W. 37, 86, 87, 106, 122, 239
 Porteus, S. D. 423, 478, II 462, 605, 606, 651.
 Prandtl, A. II 11
 Pressey, Luella W. C. 88, 90, 147, 426, 427,
 467, 501, 504, II 286, 413, 414
 Pressey, S. L. 62, 90, 147, 427, 467, 504,
 II 286
 Preyer, W. 209, 215
 Price, E. J. J. 309
 Prince, M. 9
 Proctor, W. M. II 279
 Prouty, Ruth A. 466
 Puppe, P. 39
 Pyle, W. H. 498, II 158, 189, 551
 Quetelet, J. 126
 Rabau, J. II 290
 Rangette, L. II 6
 Ranschburg, P. II 122, 216, 282, 294, 317,
 318
 Rasmussen, Auguste 426, 501
 Reed, H. B. 483
 Reeve, W. D. 47
 Reich, Betty 54
 Reinhart, Miriam II 125, 126
 Reininger, K. II 199, 622
 Reinöhl, F. 347, II 647, 649
 Reis, M. II 673
 Remer, Laura 79
 Resag, K. II 488, 489, 500
 Révész, G. 22, 459, II 215, 222, 237, 245, 311,
 371, 372
 Rhodes, E. C. 34, 40, 240
 Ribot, Th. 58, II 80, 495, 496
 Ribsskog, B. 426, 501, II 286
 Richards-Nash, Albertine A. 561
 Richardson, C. A. 266, 278, 439, 458, 472,
 499
 Riddle, O. II 673
 Rieger, C. 304
 Riemann, B. II 265, 280, 312
 Rignano, E. II 82, 264, 265, 300
 Riklin, F. II 85
 Rimat, F. 70
 Ritala, A. M. 253, 507, II 159
 Ritter, E. II 38, 205
 Roberts, J. A. F. 133, 471
 Robertson, T. B. 285, 286
 Robinson, D. S. II 41, 43
 Rockwell, J. G. II 77
 Rodger, A. G. 85
 Roe, Anne 434
 Rogers, Agnes L. 475, 476, 500, II 269, 271,
 272, 296, 302, 306, 372
 Rohden, F. v. II 475
 Rohracher, H. 342

- Roloff, H. P. 109, 124, 402, 409, II 179, 190
 Root, W. T. 455
 Rosanoff, A. J. II 650
 Rose, G. II 291, 297, 298, 300
 Roselló, P. 543
 Rosenblum, A. 98
 Rossman, J. II 494
 Rossolimo, G. J. 293, II 550
 Rowe, A. W. II 656
 Rubin, E. 9, 138, 281, 310, II 31, 33, 34, 258, 301
 Ruch, G. M. 34, 40, 73, 100, II 243
 Ruckmick, C. A. 432
 Rugg, H. O. 132, 250, 258, 466
 Rühle-Gerstel, Alice II 636, 658, 668
 Ruml, B. II 158, 461, 566, 567
 Rupp, H. 143, II 260, 522
 Ruska, J. 37
 Russel, J. B. 117
 Ruthe, P. II 267, 304, 332
 Ruttman, W. J. 23
 Ryan, Florence II 412, 454
 Rüdinger 15

 St. John, C. W. 29, 30, 124, 126, 301, 350, 428, 504, II 278
 Sandiford, P. 33, 436
 Sandon, F. 248
 Sauer, F. II 610
 Scates, D. E. 61, 255
 Schackwitz, A. II 607, 608
 Schanoff, B. II 221, 222, 459
 Scheele, C. V. II 497
 Scheerer, M. II 31, 178
 Scheifler, H. II 670
 Scheringer, Erika II 476
 Scheulen, Christa II 657
 Schieke, K. II 276, 277
 Schilfarth, Else 54, 140, II 204, 639, 667, 668
 Schiller, B. 428, 429, II 273, 295, 296, 387, 388, 458
 Schiøtz, G. 483
 Schjelderup, H. K. 98, 221, II 26, 348, 349
 Schlesinger, E. 89, 483
 Schliebe, G. 342
 Schlieper, F. II 493
 Schmidberger, G. 256, 563, 564, II 186, 372, 388—390, 413
 Schmideberg, Melitta II 657
 Schmidt, F. II 414
 Schmieder, A. 52
 Schmülling, W. II 205
 Schneek, M. M. R. 309, 368, II 273, 295
 Schneider, M. II 495
 Schorn, Maria II 492, 493, 609, 610
 Schriner, W. O. 34
 Schröder, J. II 471
 Schulte, R. W. 87
 Schultz, R. S. 502, II 505, 610
 Schultze, O. II 652, 657
 Schultze, F. E. O. 257, II 663
 Schulze, R. 69
 Schüssler, H. 377, II 47, 102, 125, 145—148, 158, 159
 Schwarz, J. 424, 425, 500, 501
 Schäffer II 657, 658
 Scott, A. W. II 506
 Scott, W. II 216
 Scupin, E. II 642
 Scupin, Gertrud II 642
 Seashore, R. H. II 493
 Secher, K. 141, II 662
 Seemann, J. II 213, 214, 220—222
 Segal, J. II 257, 258
 Seifert, F. II 34, 203
 Seitz, L. II 654
 Sell, L. 30, 292, II 663, 668
 Selz, O. 317, II 13—15, 24, 67, 70, 71, 197, 250, 484, 485, 491, 516
 Shepard, J. F. II 73
 Siegvald, H. 49, 127, 142, 143, 425
 Simon, Th. 293, 294, 363, II 7
 Simoneit, M. II 25
 Simonic, A. 363
 Siwe, S. A. 454, II 652, 653
 Sjöbring, H. 337, 349, 350, II 38, 359, 653
 Sjövall, H. 46, 47
 Skaggs, E. B. 305
 Slater, P. 286
 Slocombe, C. S. 84
 Smiles, S. II 498
 Smith, C. Ebbelwhite 94, 95, 357, II 124, 126
 Smith, V. C. II 556, 557
 Snoddy, G. S. II 452
 Somogyi, J. 340, II 77, 205, 649, 655
 Sost, J. 30, 37, 51, 119, 207
 Souba, A. II 283
 Soulahti, H. 46
 Sowton, S. C. M. II 658
 Spearman, C. 66, 80, 99—101, 106, 109, 110, 113, 114, 223—236, 238—242, 244, 245, 247, 248, 292, 294, 298—300, 302, 306—

- 322, 333, 343, 348, 353, 355, 357—359,
380, 393, 395, 397, 409, 410, 459, 463,
II 26, 31, 47, 78, 95, 112, 114, 117, 124,
125, 205, 253, 271—273, 275, 276, 290,
294—296, 305, 353, 356, 357, 359—362,
473, 484, 495, 500, 503—505, 526—530
- Specht 505
- Spencer, H. 294, II 40
- Spencer, P. L. 255
- Spielrein, I. II 215, 578, 579
- Spranger, E. 8, 347, II 32, 52
- Stagner, R. II 668, 671
- Starch, D. 33, 41, II 388, 650
- Stebbing, Lizzie Susan II 26, 27, 46, 47
- Stecher, L. I. 466, 472, 473, 478, 479, 485
- Stein, M. L. II 477
- Stemplinger, F. 121
- Stenquist, J. L. II 477—479, 491, 499, 502,
567, 568
- Stephenson, G. II 497, 498
- Stephenson, W. 143, 244—246, 309
- Stern, Clara II 208, 211
- Stern, E. II 519, 520, 606
- Stern, H. 207
- Stern, W. 23, 26, 27, 56, 58, 60, 61, 71, 97,
101, 128, 137, 222, 241, 293, 294, 296—
300, 338—340, 346, 351, 352, 356, 359,
362, 363, 380, 465, 470, 481, 543, 544, 556,
II 8, 11, 25, 29, 35, 38, 42, 54, 62, 63,
69, 76, 77, 167, 208, 211, 214, 215, 255,
256, 475, 519, 620, 621, 640—642, 664,
665, 670
- Sterzinger, O. II 482, 490, 553
- Stevens, B. A. II 278
- Stevens, S. N. 261
- Stevenson, P. R. II 237, 243, 244
- Stocks, P. 470
- Stockton, J. L. 111, 297
- Stokes, C. W. 439, 458, 472
- Stone, C. W. II 237, 267, 293, 412
- Stone, J. C. II 240
- Strasheim, J. J. 316, II 484
- Streitz, Ruth 111, 130
- Stretch, Lorena B. II 240
- Stromeyer, H. 31
- Stubbins, T. E. 135
- Stuber, M. II 258, 260, 265
- Studebaker, J. W. II 243
- Stumpf, C. II 255
- Sturt, Mary II 418
- Stutsman, Rachel 106, 142, 426
- Störning, G. 381, 388, II 5, 42, 48, 51, 67,
90, 91, 93, 94, 102, 103, 490, 491
- Sullivan, L. R. 472, 478
- Symonds, P. M. 29, 91, 92, 255, II 306, 307
- Székely, L. II 297, 486, 487, 533
- Sørensen, H. C. 38
- Tandler, J. II 653
- Teagarden, Florence M. 468, 499
- Terman, L. M. 32, 38, 78, 79, 91, 106, 109,
114, 118, 127, 128, 130, 132, 133, 220,
305, 318, 361, 362, 423, 424, 440, 466,
467, 473, 477—479, 484, 499—501, 505,
II 76, 189, 203, 228, 343—347, 463, 473,
623, 665, 667, 669
- Terry, P. W. II 224
- Thomas, F. C. 309, 318, 503
- Thomas, H. II 316
- Thompson, Helen B., se Woolley, Helen
Thompson
- Thomson, G. H. 93, 130, 132, 135, 224, 225,
227, 230, 237, 239, 241, 242, 244, 246,
247, 250, 319—321, 380, 429, 475, 502,
II 373
- Thorndike, E. L. 75, 80, 128, 129, 131, 239,
263, 265, 303, 306, 307, 318, 321, 335,
346, 356, 357, 430, 431, 460, 467—469,
474, 475, 477, 479, 499, 500, 502, II 12,
207, 208, 247, 248, 268—270, 278—280,
291, 304, 305, 457, 458, 466, 476, 477, 626,
670
- Thorsell, Th. 142
- Thorson, A. M. II 6
- Thurstone, L. L. 94, 99, 100, 132, 231—234,
240—245, 247, 260, 265, 266, 273, 276—
278, 309, 321, 322, 333, 353, 356, 358,
387, 395, 396, 439, 440, 446—449, 452,
453, 455, 461, 463—465, 472, 474, 486,
487, 499, II 113, 114, 124, 140—142, 144,
149—151, 275, 358—362, 392, 393, 396—
398, 401, 402, 525, 529, 530, 558—560,
563, 565, 633
- Thurstone, Thelma G. 92
- Thyen, H. 38, 39, 51, 114, II 644
- Tigerstedt, R. 46
- Tinch, F. H. 99
- Titchener, E. B. 221
- Tobler II 657, 658
- Tolman, E. C. II 286, 287
- Toops, H. A. 100, 468
- Torren, I. van der 556
- Touton, F. Ch. II 250—252, 412, 465, 466

- Trabue, Marion R. 26, 75, 254
 Treutlein, P. II 260
 Tryon, R. C. 242, 243, 323
 Tugendreich, G. II 670
 Tumlriz, O. 8, 68, 334, II 83, 148, 203, 605
 Turney, A. H. 47, 116, 117, 124
 Turteltaub, D. II 669

 Ullrich, J. 39
 Ulrich, Martha II 657
 Usnadze, D. II 210

 Wadleigh, Verna L. 132
 Vaerting, Mathilde 18—21, 38, 88, II 299,
 626, 634, 635, 637, 639, 640
 Wagenen, M. J. van 432, II 278
 Wagoner, Lovisa C. II 621
 Waite, H. 28
 Valentine, C. W. 33, 35, 36, 39, 40, II 670
 Valentiner, Th. 53, 54, 70, 95, II 499, 500
 Wallin, J. E. W. 261, 506, II 460
 Walsemann, H. II 208
 Walters, F. C. 74
 Varner, G. F. 110, 111
 Washburn, Margaret F. II 307, 308
 Washburne, C. W. II 237, 239, 240
 Watson, J. B. II 6
 Watt, J. II 496, 497, 624
 Watt, H. J. II 5
 Webb, E. 310
 Webb, P. E. II 412, 413, 465
 Weber, H. II 82, 85
 Wechsler, D. 79, 350, 481, 482, 499
 Wegrocki, H. J. II 669
 Weierstrass, K. II 263, 312
 Weigel, W. II 110
 Weigl, E. II 35
 Weigl, F. 335, II 451
 Weil, H. II 37
 Weimer, I. 342
 Weinert, L. 466
 Weininger, O. 6, 14, 15, 16, 21
 Weisenberg, Th. 434
 Weiss, A. P. II 670
 Weiss, E. 206
 Wejr, Lona 68
 Welde, E. 121
 Wellman, Beth Lucy 141
 Wells, F. L. II 609
 Wentworth, Mary M. 424, 500
 Wenzl, A. 328, 344, 345, II 77, 84, 237, 299,
 343, 476

 Vermeyley, G. 285, 293
 Vernon, P. E. 338, II 668
 Verschuer, O. v. 120
 Wertheimer, M. 328, 355, II 15, 17, 21, 26,
 48, 62, 63, 209, 217, 226, 484, 516
 West, P. V. 255
 West, R. L. II 281
 Westerlin, J. II 33, 35
 Westerlund, G. 105, 249
 Westman, A. II 653
 Weston, S. B. 67
 Vetter, G. B. II 671
 Wetzel, G. 454, II 652, 673
 Wexberg, E. 66, II 636
 Wheeler, L. R. 484
 Wheeler, R. H. 330
 Whipple, G. M. 124, 427, 431, 432, 467, 505,
 II 100
 White, B. F. 37, 38
 Wicksell, S. D. 46, 250, 251, 253, 257, 280
 Wiegmann, O. 220, 372, 373, 380, II 519
 Wiersma, E. D. 56, 343, II 76, 202, 203, 659,
 660
 Wieth-Knudsen, K. A. 16, 17, 18, 21
 Vieweg, J. 560, 561
 Wigforss, F. 33, 40, 47, 75, 98, 125, 259,
 II 220, 304, 372, 456, 458, 459
 Wilcocks, R. W. 469
 Wilhelm, H. 38, 117
 Wilkins, M. C. II 67
 Willard, D. W. 468
 Willhite, F. V. 506
 Willson, G. M. 283, 483
 Willson, J. L. II 648
 Wilson, Estaline II 237
 Wilson, E. B. 238, 242
 Wilson, J. H. 114, 115, 457, II 473
 Winch, W. H. II 123, 124, 303, 304
 Windelband, W. II 42
 Winegardner, J. H. II 306
 Winkler, H. II 254
 Winsor, A. L. 503
 Winteler, J. II 87
 Virchow, R. II 653
 Wirth, W. 248
 Wisse, Anna 562, 563
 Wissler, C. 291
 Witthöft, H. W. 43
 Wittler, M. II 630, 631
 Witty, P. A. 505, 506, II 622, 624
 Vogt, R. 304
 Voigt, W. II 253, 342, 400, 401, 464, 465, 472

- Voigtländer, Else 88, 89, II 637, 640
 Voigts, H. 31, 88, 113, II 288
 Wolf, Katherine 426
 Wolff, G. 66, 76, II 328
 Wolff, W. 305, 543, 559
 Volkelt, H. II 34
 Voll, Carola 114
 Wonderlich, E. F. 261
 Wood, B. D. 34, II 254, 255
 Woodrow, H. 244, 309
 Woodworth, R. S. 136, 301, II 63, 68—70, 76,
 80, 178, 250, 251, 451, 452
 Woody, C. 273
 Woolley, Helen Thompson 15, 21, 88, 263,
 438, 460, 462, 478, 479, 485, II 190, 286,
 460—462, 552—554, 608, 609, 638
 Wreschner, A. 19, II 202, 626
 Wright, M. B. 476
 Wright, O. II 497
 Wright, W. II 497
 Wulf, F. II 26
 Wundt, W. 221, II 12, 40, 43, 307, 314
 Wölfflin, H. II 36
 Yerkes, R. M. 72, 82, 105, 430, 467, 473, 478,
 501, II 321
 Yocum, A. D. II 453
 Young, H. H. II 459, 460, 567
 Yule, G. U. 28, 268
 Uexküll II 640
 Zeppelin, F. II 507
 Ziehen, Th. 108, 292, II 229, 297, 307, 313,
 314, 343, 471, 475, 476, 533, 534
 Zillig, Maria 70
 Aas, E. 346, II 577, 625
 Oeser, O. II 37, 38

Innehållsöversikt.

	Sid.
Kap. VIII. <i>Undersökningar rörande tankeförmågan</i>	3
1. Psykologisk analys av tankeförmågan	3
A. Tänkandet i allmänhet	3
a. Tankeinnehållet	3
b. Tankeverksamheten	10
α . Associationspsykologiens förklaring av tankeverksamheten	10
β . Komplexpsykologiens förklaring av tankeverksamheten	13
γ . Gestaltpsykologiens förklaring av tankeverksamheten	15
B. Särskilda tankeformer	33
a. Abstraktionsförmågan	33
b. Omdömesförmågan	39
c. Slutledningsförmågan	46
d. Det produktiva tänkandet	68
C. Typologiska skiljaktigheter beträffande tänkandet	81
2. Analyser av testserierna IV—V	85
A. Psykologisk karakteristik av de enskilda testen	85
Testserie IV	85
Testserie V	99
B. Matematisk faktoranalys av testserierna IV—V	111
C. Undersökningsresultatens stabilitet (reliability)	114
D. Testserierna IV—V:s värde såsom instrument för undersökning av tankeförmågan	116
a. Testundersökningsresultatens korrelation med försökspersonernas skolbetyg	116
b. De enskilda testens differentierande kraft	119
E. Sammanfattning av testanalysernas resultat	121
3. Könsdifferenser beträffande tankeförmågan	127
A. Könsdifferenser med hänsyn till vid testundersökningar erhållna medelvärden	127
a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna könsdifferenser beträffande medelvärdena	127
b. Vid andra testundersökningar rörande tankeförmågan påvisade könsdifferenser mellan medelvärdena	134
B. Könsdifferenser beträffande tankeförmågans utvecklingsförlopp	136
a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna könsdifferenser i fråga om tankeförmågans utvecklingsförlopp	136
b. Vid andra testundersökningar rörande tankeförmågans utvecklingsförlopp påvisade könsdifferenser	144

C. Könsdifferenser beträffande tankeförmågans intervariabilitet	148
a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna könisdifferenser i fråga om tankeförmågans intervariabilitet	148
b. Vid andra testundersökningar av tankeförmågan påvisade könisdifferenser i fråga om variabiliteten	158
D. Könsdifferenser beträffande några speciella tankeformer	159
a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna könisdifferenser i fråga om förmågan att lösa olika slags tankeuppgifter	159
b. Vid andra testundersökningar påvisade könisdifferenser beträffande förmågan att lösa olika slags tankeuppgifter	188
E. Kvalitativa könisdifferenser beträffande tankeförmågan	195
a. Vid undersökningar med testserierna IV—V funna kvalitativa könisdifferenser i fråga om tankeförmågan	195
b. Tidigare påtalade eller påvisade kvalitativa könisdifferenser beträffande tankeförmågan	200
Kap. IX. <i>Undersökningar rörande den matematiska begåvningen</i>	207
1. Det matematiska tänkandet och den matematiska begåvningsens struktur	207
A. Det matematiska tänkandet	207
a. Taluppfattningen	207
b. Räknefärdigheten	216
c. Lösningen av aritmetiska problem	224
d. Lösningen av algebraiska uppgifter	247
e. Lösningen av geometriska uppgifter	248
f. Produktivt matematiskt tänkande	260
B. Den matematiska begåvningsens struktur	267
a. Den matematiska begåvningsens faktorstruktur	267
b. Aritmetisk, algebraisk och geometrisk begåvning	303
c. Den produktiva matematiska begåvningen	309
d. Typologiska skiljaktigheter beträffande den matematiska begåvningen	312
2. Analyser av testserierna VI—VIII	315
A. Psykologisk karakteristik av testserierna och de enskilda testen i dessa	315
Testserie VI	318
Testserie VII	334
Testserie VIII	348
B. Matematisk faktoranalys av testserierna VI—VII	353
C. Undersökningsresultatens stabilitet (reliability)	363
D. Testserierna VI—VIII:s värde såsom instrument för undersökning av den matematiska begåvningen	365
a. Testundersökningsresultatens korrelation med försökspersonernas skolbetyg	365
b. De enskilda testens differentierande kraft	373
3. Könsdifferenser beträffande den matematiska begåvningen	375
A. Könsdifferenser med hänsyn till vid testundersökningar erhållna medelvärden	375
a. Vid undersökningar med testserierna VI—VIII funna könisdifferenser beträffande den matematiska begåvningen	375
b. Vid andra testundersökningar rörande den matematiska begåvningen påvisade könisdifferenser mellan medelvärdena	387

B. Könsdifferenser beträffande den matematiska begåvnings utvecklingsförlopp	392
a. Vid undersökningar med testserierna VI—VII funna könssdifferenser i fråga om den matematiska begåvnings utvecklingsförlopp	392
b. Vid andra testundersökningar rörande den matematiska begåvnings utvecklingsförlopp påvisade könssdifferenser	400
C. Könsdifferenser beträffande den matematiska begåvnings intervvariabilitet	401
a. Vid undersökningar med testserierna VI—VIII funna könssdifferenser i fråga om den matematiska begåvnings intervvariabilitet	401
b. Vid andra undersökningar rörande den matematiska begåvnings intervvariabilitet påvisade könssdifferenser	412
D. Könsdifferenser beträffande förmågan att lösa olika slags matematiska uppgifter	414
a. Vid undersökningar med testserierna VI—VIII funna könssdifferenser i fråga om förmågan att lösa olika slags matematiska uppgifter	414
b. Vid andra testundersökningar påvisade könssdifferenser i fråga om förmågan att lösa olika slags matematiska uppgifter	450
E. Kvalitativa könssdifferenser beträffande den matematiska begåvningen	467
a. Vid undersökningar med testserierna VI—VIII funna kvalitativa könssdifferenser	467
b. Tidigare påvisade eller påtalade kvalitativa könssdifferenser beträffande den matematiska begåvningen	470
Kap. X. <i>Undersökningar rörande den tekniska begåvningen</i>	474
1. Analyser av de psykiska processerna vid lösningen av tekniska uppgifter och den tekniska begåvnings struktur	474
A. Terminologiska spörsmål	474
B. Tekniskt förstående	480
C. Tekniskt handlande	488
D. Tekniskt uppfinnande	494
E. Den teoretiska tekniska begåvnings struktur	498
F. Den praktiska tekniska begåvnings struktur	501
G. Produktiv teknisk begåvning	506
H. Typologiska skiljaktigheter beträffande den tekniska begåvningen	507
2. Analyser av testserierna IX—X	509
A. Psykologisk karakteristik av testserierna och de enskilda testen i dessa	509
Testserie IX	512
Testserie X	520
B. Matematisk faktoranalys av testserierna IX—X	526
C. Undersökningsresultatens stabilitet (reliability)	530
D. Testserierna IX—X:s värde såsom instrument för undersökning av den tekniska begåvningen	532
a. Testundersökningsresultatens korrelation med försökspersonernas skolbetyg	532
b. De enskilda testens differentierande kraft	536
3. Könsdifferenser beträffande den tekniska begåvningen	538
A. Könsdifferenser med hänsyn till vid testundersökningar erhållna medelvärden	538
a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna könssdifferenser beträffande medelvärdena	538
b. Vid andra testundersökningar rörande den tekniska begåvningen påvisade könssdifferenser mellan medelvärdena	547

B. Könsdifferenser beträffande den tekniska begåvnings utvecklingsförlopp . . .	558
a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna könssdifferenser i fråga om den tekniska begåvnings utvecklingsförlopp	558
b. Vid andra testundersökningar rörande den tekniska begåvnings utvecklings- förlopp påvisade könssdifferenser	566
C. Könsdifferenser beträffande den tekniska begåvnings intervabilitet . . .	569
a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna könssdifferenser i fråga om den tekniska begåvnings intervabilitet	569
b. Vid andra testundersökningar påvisade könssdifferenser i fråga om den tekniska begåvnings intervabilitet	578
D. Könsdifferenser beträffande förmågan att lösa olika slags tekniska uppgifter . .	579
a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna könssdifferenser i fråga om förmågan att lösa olika slags tekniska uppgifter	579
b. Vid andra testundersökningar påvisade könssdifferenser beträffande förmågan att lösa olika slags tekniska uppgifter	605
E. Kvalitativa könssdifferenser beträffande den tekniska begåvningen . . .	610
a. Vid undersökningar med testserierna IX—X funna kvalitativa könssdifferenser i fråga om den tekniska begåvningen	610
b. Tidigare påvisade eller påtalade kvalitativa könssdifferenser beträffande den tekniska begåvningen	619
Kap. XI. <i>Diskussion angående orsakerna till här påvisade intellektuella könssdifferenser</i>	626
1. Inledande synpunkter	626
2. Experimentella fel vid undersökningarna	627
3. Fylogenetiska förklaringar av de intellektuella könssdifferenserna	634
4. Ontogenetiska förklaringar av de intellektuella könssdifferenserna	635
5. Biologiska förklaringar	647
A. Könssdifferenser beträffande arvsanlagen	647
B. Könssdifferenser i fråga om nervsystemet	651
C. Könssdifferenser beträffande den inre sekretionen	653
6. Emotionalitetens inverkan på de intellektuella könssdifferenserna	659
7. Inställningens (attitydens) inverkan på de intellektuella könssdifferenserna . . .	663
8. Pubertetens inverkan på de intellektuella könssdifferenserna	672
9. Sammanfattning av diskussionen	674
Litteraturförteckning	677
Personregister	732

Rättelser.

Del I.	Sid. 28 not 49	står J Ed Ps 1	läs J Ed Ps 12
	» 53 not 46	» Bh Z Ang Ps 8	» Bh Z Ang Ps 13
	» 57 not 65	» BRANDELL, C.	» BRANDELL, G.
	» 64 not 91	» psychopaths within	» psychopaths retested within
	» 68 not 6	» seelische	» seelischen
	» 70 not 11	» an	» anschliessend an
	» 74 not 30	» factor	» factors
	» 84 not 72	» effect	» effects
	» » »	» correlation	» correlations
	» 86 not 82	» De l'intelligence.	» L'étude de l'intelligence chez les jeunes enfants. Nouvelle éd.
	» 91 r. 14 u.	» Kuhlman	» Kuhlmann
	» 109 not 76	» Parallelltests	» Parallelltests
	» 120 r. 17 u.	» v. Verschners	» v. Verschuers
	» 207 r. 10 n.	» olikartat	» likartat
	» 283 r. 4 u.	» WILSON	» WILLSON
	» » not 84	» WILSON	» WILLSON
	» 293 r. 1 u.	» BARTSCH	» BARTSCH
	» » r. 3 u.	» JAERDERHOLM	» JAEDERHOLM
	» » not 15	» BARTSCH	» BARTSCH
	» 346 r. 13 u.	» (gnostisk	» (gnostisk)
	» 379 r. 3 n.	» detta	» denna
	» 478 not 15	» s. 468	» s. 467
	» 483 not 38	» Z Kh 39	» Z Kh 36
	» 562 r. 6 u.	» hereditäts-	» hereditets-
	» 565 r. 5 n.	» medn	» medan
Del II.	» 280 r. 20 u.	» Cauchi	» Cauchy
	» 288 not 71	» JUDD, CH. J.	» JUDD, CH. H.
	» 296 not 91 skall lyda:	» JORGENSEN, CH.: Analysis of some psychological tests by the Spearman factor method. Br J Ed Ps 4, 1934, s. 44 och 59.	
	» 296 not 92 skall lyda:	» The nature of mathematical thinking, s. 109 och 112—114. Jfr s. 112.	
	» 312 r. 15 u.	står Kowalevski	läs Kowalewski
	» 361 Tab. 170, andra kolumnen fr. höger, rad 2	står (0,02) läs (0,32).	

Pris 14 kr.